Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences

CSAS | **SCCS**

Canadian Science Advisory Secretariat | **Secrétariat canadien de consultation scientifique**

Research Document 2006/006 | **Document de recherche 2006/006**

Not to be cited without permission of the authors * | Ne pas citer sans autorisation des auteurs *

Assessment of the southern Gulf of St. Lawrence cod stock, February 2006

Évaluation du stock de morue du sud du golfe du Saint-Laurent, février 2006

G. A. Chouinard, L. Currie, G. A. Poirier, T. Hurlbut, D. Daigle, L. Savoie

Department of Fisheries and Oceans
Gulf Fisheries Centre,
P.O. Box 5030, Moncton, NB,
E1C 9B6

Pêches et Océans Canada
Centre des pêches du golfe
C.P. 5030, Moncton, N.B.
E1C 9B6

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

This document is available on the Internet at:

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à:

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1499-3848 (Printed / Imprimé)
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2006
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2006

Canada

2007-00172

TABLE OF CONTENTS / TABLE DES MATIÈRES

	Page		
TABLE OF CONTENTS	iii	TABLE DES MATIÈRES
ABSTRACT	v	ABSTRACT
RÉSUMÉ	v	RÉSUMÉ
1. Introduction	1	1. Introduction
2. Description of the 2005 fishery	2	2. Description de la pêche en 2005
2.1. Landings by fishery type, area, gear and month	2	2.1. Débarquements selon le type de pêche, zone, engin et mois
2.2. Management measures	4	2.2. Mesures de gestion
2.2.1. Cod directed fishery	4	2.2.1. Pêche dirigée à la morue
2.2.2. Bycatch fisheries	6	2.2.2. Prises accessoires
3. Commercial fisheries data	7	3. Données de la pêche commerciale
3.1. Age determination	7	3.1. Détermination de l'âge
3.2. Catch-at-age	7	3.2. Prises selon l'âge
3.3. Seiner catch rates	9	3.3. Taux de prises des senneurs
3.4. End of season telephone survey	10	3.4. Sondage téléphonique de fin de saison
4. Abundance Indicators	12	4. Indices de l'abondance
4.1. DFO September trawl survey	12	4.1. Relevé au chalut du MPO de septembre
4.2. Sentinel surveys	15	4.2. Relevés sentinelles
4.2.1. August Sentinel trawl survey	15	4.2.1. Relevé sentinelle au chalut du mois d'août
4.2.2. Sentinel longline index	16	4.2.2. Relevé de pêche sentinelle par palangre
4.3. Other abundance indices	18	4.3. Autres indices de l'abondance
5. Population analyses	18	5. Analyses de la population
5.1. Estimation of total mortality (Z)	18	5.1. Estimés de la mortalité totale (Z)
5.2. Estimates of relative fishing mortality	19	5.2 Estimés relatifs de la mortalité dues à la pêche
5.3. Estimates of natural mortality (M) using ADAPT	20	5.3 Estimés de la mortalité naturelle (M) avec ADAPT
5.4. Sequential population analysis	21	5.4. Analyse séquentielle de la population
6. Assessment results	23	6. Résultats de l'évaluation
6.1. Trends in population abundance and recruitment	24	6.1. Tendances de la population et du recrutement
6.2. Spawning and population biomass and exploitation rate	25	6.2. Biomasse du stock de reproducteurs, de la biomasse de la population et du taux d'exploitation
7. Management alternatives	25	7. Alternatives pour la gestion
7.1. Yield projections	26	7.1. Projections de prises
7.2. Risk analyses	26	7.2. Analyses de risque
7.3. Conclusion	27	7.3. Conclusion
8. Acknowledgements	27	8. Remerciements
9. References	28	9. Bibliographie
TABLES	30	TABLEAUX
FIGURES	54	FIGURES
APPENDICES	91	ANNEXES

Abstract

The cod stock of the southern Gulf of St. Lawrence (NAFO 4T and 4Vn (November to April) has not recovered since it collapsed in the early 1990s. In 2005, the TAC for the stock was set at 4,000 t. Estimated landings from all sources amounted to 2,815 t. The 2005 fishery took place primarily between July and December and the geographic distribution of catches was similar to 2004. The landings were composed primarily of fish of 7 and 8 years of age. Catch rates for seines were comparable to 2004 but lower than those observed from 1999 to 2002. In a telephone survey, fishermen indicated that the abundance of the stock was slightly higher than in 2004. The indices of abundance in numbers and weight for cod from the September bottom-trawl survey of the southern Gulf declined and were the lowest in the time-series starting in 1971. Sentinel trawl surveys have been conducted since 2003 and the abundance of cod was the lowest in the survey conducted in 2005. Similarly, the catch rates in the sentinel longline survey declined in 2005 and were the lowest in the time-series starting in 1995. Estimates of total mortality (Z) from survey data have been above 0.4 recently. While relative fishing mortality remains low compared to the period prior to 1993, natural mortality (M) appears to remain high. A value of 0.4 for M for the period since 1986 was again used in this assessment. The trends in population estimates indicate that population biomass and abundance remain low, similar to the mid-1990s. Spawning stock biomass estimates in 2005-2006 (55,000 t) are the lowest observed in the period starting in 1950 and well below the estimated conservation reference point for the stock of 80,000 t. Abundance and biomass has declined gradually since the late 1990's. Recruitment has been well below the historical average over the last decade but the estimates of the 2001 and particularly the 2002 year-classes suggest that these are more abundant than the preceding ones. However, the first estimate of the 2003 year-class is very poor. Assuming continued high M and given the estimates of recruitment of recent years, catch projections indicate that spawning stock biomass could increase by about 2% with no fishery in 2006. Catches of about 2,000 t would result in no change in stock status while higher catches would be expected to result in further declines. Given the status of the stock relative to the limit reference point and the lack of significant improvement foreseen for the next year, it would be advisable to limit catches to the lowest level possible in order to avoid further declines.

Résumé

Le stock de morue du sud du golfe du St. Laurent (zones de l'OPANO 4T et 4Vn (novembre à avril)) ne s'est pas rétabli depuis son effondrement au début des années 1990. En 2005, Le TAC a été fixé à 4,000t. Les prises totales estimées en 2005 étaient de 2,815 t. La pêche s'est déroulée principalement entre juillet et décembre et la distribution géographique des prises était similaire à celle de l'année précédente. Les débarquements étaient composés principalement de poissons de 7 et 8 ans. Les taux de prises des senneurs étaient comparables à ceux de 2004 mais plus faibles que ceux observés sur la période allant de 1999 à 2002. Dans un sondage téléphonique, les pêcheurs ont indiqué que l'état du stock était légèrement supérieur à 2004. Les indices de l'abondance en poids et en nombre provenant du relevé au chalut de septembre du sud du golfe ont indiqué un déclin et étaient les plus faibles de la série chronologique débutant en 1971. Les relevés sentinelles au chalut ont été effectués depuis 2003 et l'indice de 2005 était la plus faible de la série. De même, le taux de prises du relevé sentinelle par palangre a diminué et était le plus faible de la série débutant en 1995. Les estimés de mortalité totale (Z) à partir des données de relevé étaient supérieurs à 0.4. La mortalité relative due à la pêche est demeurée faible en comparaison avec la période pré-1990 mais il semble que la mortalité naturelle (M) reste élevée. Un taux de 0.4 pour M à partir de 1986 est encore postulé dans l'évaluation. Les résultats de l'évaluation suggèrent que la biomasse de la population demeure faible autour des niveaux du milieu des années 1990. Les estimés de la biomasse reproductrice en 2005-2006 (55,000 t) sont les plus faibles depuis 1950 et bien en deçà de la limite de conservation (80, 000 t). Le recrutement est resté en dessous de la moyenne historique au cours de la dernière décennie mais les classes de 2001 et particulièrement 2002 sont plus abondantes que les précédentes. Cependant, l'estimé de la classe de 2003 est très faible. Compte tenu du taux de mortalité naturelle élevé et les estimés du recrutement des dernières années, les prédictions indiquent que la biomasse du stock de reproducteurs pourrait augmenter de 2% en l'absence de pêche en 2006. Avec des prises de 2,000 t, il n'y aurait aucun changement de l'état du stock mais des prises supérieures donneraient lieu à un déclin. Étant donné, l'état du stock relatif au point de référence limite et l'absence de rétablissement significatif prévu au cours de la prochaine année, il serait opportun de limiter les prises de ce stock au plus faible niveau possible afin d'éviter un déclin supplémentaire.

1. Introduction

The southern Gulf of St. Lawrence (sGSL) cod stock has remained at low abundance since a first moratorium on the fishery was imposed in 1993. This stock had produced landings averaging over 47,000 t (median= 43,000 t; range=5,000 -104,000 t) in the period from 1917 -1993. After the fishery collapsed, it was closed from September 1993 to May 1998. The fishery was reopened with a total allowable catch (TAC) of 3,000 t for an index fishery in 1998. The TACs was set at 6,000 t from 1999 to 2002. The directed fishery was closed again in 2003 but was re-opened with a TAC of 3,000 t in 2004. In 2005, the TAC was increased to 4000 t. Landings since 1993 have been below the TACs and a fraction of landings prior to the collapse.

The lack of recovery of this stock in the 1990s and 2000s is attributed to reduced productivity caused by an increase in natural mortality, low growth rates, low recruitment due to reduced spawning stock biomass as well as fishery removals (Chouinard et al. 2003a). The productivity of the stock is much lower than it was in the 1970's when a similar decline occurred. Given the low productivity, the limited removals from the stock by the fishery are nonetheless sufficient to further delay any potential recovery (Shelton et al. 2006).

The present manuscript describes the 2005 fishery for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock (Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) divisions 4T and 4Vn (November-April) – see Figure 1) and documents the 2006 evaluation of stock status using research and fishery data available to the end of 2005. A population model provides an update of population estimates for the stock to the beginning of 2006. As well, projections of population trends for various catch levels in 2006 are provided.

1. Introduction

Le stock de morue du sud du golfe du Saint-Laurent (sGSL) est demeuré dans un état de faible abondance depuis que le premier moratoire sur la pêche dans cette région a été instauré en 1993. Ce stock avait donné lieu à des prises moyennes de 47,000 t (médiane=43,000 t; étendue=5,000 à 104,000 t) au cours de la période 1917 à 1993. Suite à l'effondrement, la pêche a été interdite de septembre 1993 à mai 1998. La pêche a été rouverte pour une pêche indicatrice de 3,000 t en 1998. Le total admissible des capture (TAC) a été fixé à 6,000 t de 1999 à 2002. La pêche a été interdite à nouveau en 2003 mais a été rouverte en 2004 à un TAC de 3,000 t. En 2005, le TAC a été augmenté à 4,000 t. Les débarquements depuis 1993 ont été inférieurs au TACs et ont constitué qu'une fraction des débarquements annuels avant l'effondrement.

L'absence de rétablissement pour ce stock dans les années 1990 et 2000 est attribué à une productivité réduite causée par une augmentation de la mortalité naturelle, un faible taux de croissance, un recrutement faible étant donné le faible niveau de biomasse adulte ainsi qu'aux prélèvements de la pêche (Chouinard et al. 2003a). La productivité du stock est inférieure à celle qui a été observée dans les années 1970 alors qu'un déclin similaire avait été observé. Étant donné la faible productivité, les prélèvements par la pêche, quoique faibles, sont néanmoins suffisants pour retarder un rétablissement potentiel de ce stock (Shelton et al. 2006).

Ce rapport décrit la pêche à la morue de 2005 pour le stock de morue du sud du golfe du Saint-Laurent (zones 4T et 4Vn (novembre à avril) de l'Organisation des Pêcheries de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO - voir Figure 1) et documente l'évaluation de l'état du stock réalisée en 2006 en utilisant les données scientifiques et de la pêche disponibles à la fin de 2005. Un modèle de population fournit une mise à jour des estimés de population jusqu'au début de l'année 2006. De plus, des prévisions de la tendance de la population pour divers niveaux de prises en 2006 sont fournies.

2. Description of the 2005 fishery

On May 11, 2005, the Department of Fisheries and Oceans announced a TAC of 4,000 t for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock for the 2005-2006 fishing season. As in previous years, the fishing season extends from May 15 of the current year to May 14 of the following year. Most of the fishery takes place during the current year because of closures to the directed fishery to protect spawning fish during the spring. Fisheries for American plaice, witch flounder, winter flounder, yellowtail flounder, Atlantic halibut, Greenland halibut and redfish (experimental fishery) in NAFO Division 4T continued to be subject to a number of management measures to limit cod by-catch. An allocation of 200 t for conducting sentinel surveys was in place. The sentinel surveys are designed to monitor the abundance of the stock, using longline gear throughout the season, and otter trawl gear during a survey in the month of August. This allocation of 200 t from the TAC was reserved for all scientific activities, including the sentinel surveys. The allocation table for 2005 is presented in Appendix I.

A summary of landings, location of catches and management measures for the sGSL cod stock in 2005 are described in this section.

2.1. Landings by fishery type, area, gear and month

Estimated total landings of southern Gulf of St. Lawrence cod in 2005 were 2,815 t (Table 1). This total included 2,713 t from fisheries directed specifically at cod or as by-catch in fisheries directed at other species (mainly flatfish), and approximately 102 t from the sentinel surveys (96 t of longline catches and 6 t from the August mobile survey). Overall cod landings were higher (23%) than landings in 2004, where a 3,000 t allocation was in place for all fisheries (Table 1 and Figure 2). The majority of the 2005 landings were reported from NAFO Division 4T, with approximately 16 t from 4Vn (Nov.-Dec.) (Table 1).

2. Description de la pêche en 2005

Le 11 mai, 2005, le Ministère des Pêches et Océans annonçait que le TAC pour le stock de morue du sud du golfe du Saint-Laurent était fixé à 4,000 t pour la saison de pêche 2005-2006. Comme au cours des années précédentes, la saison de pêche s'étend du 15 mai de l'année courante jusqu'au 14 mai de l'année suivante. Cependant, la plupart des activités de pêche se font au cours de l'année courante puisque la pêche dirigée est interdite le printemps lors de la saison de frai. Les pêcheries pour la plie canadienne, la plie grise, la plie rouge, la limande à queue jaune, le flétan de l'Atlantique, le flétan noir et une pêche expérimentale pour le sébaste dans la Division 4T de l'OPANO ont continué d'être l'objet de mesures de gestion afin de limiter les prises accidentelles de morue. Une allocation de 200 t a été réservée pour effectuer des relevés par la pêche sentinelle. Ces relevés sont effectués pour faire le suivi de l'abondance du stock à l'aide de palangriers au cours de la saison de pêche et d'un relevé sentinelle au chalut effectué au mois d'août. Cette allocation de 200 t du TAC était réservée pour toutes les activités scientifiques incluant les relevés sentinelles. Le tableau des allocations pour la saison de 2005 est présenté à l'Annexe I.

Un sommaire des débarquements, lieux de pêche et des mesures de gestion pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent en 2005 est présenté dans cette section.

2.1. Débarquements selon le type de pêche, zone, engin et mois.

Le total des prises de morue du sud du golfe du Saint-Laurent était de 2,815 t en 2005 (Tableau 1). La pêche commerciale à la morue et les prises accidentelles de morue dans les pêches dirigées vers d'autres espèces (principalement les poissons plats) ont donné lieu à des prises de 2,713 t). Environ 102 t provenaient des relevés par pêche sentinelle (96 t de palangriers et 6 t du relevé sentinelle du mois d'août). En général, les prises de morue étaient plus fortes qu'en 2004 (23%) où une allocation de 3,000 tonnes avait été allouée pour toutes les pêcheries (Tableau 1 et Figure 2). La plupart des débarquements en 2005 provenaient de la zone 4T de l'OPANO, seulement 16 t provenait de la zone 4Vn (novembre et décembre) (Tableau 1).

Total 4T-Vn (Nov.-Apr.) cod catches in 2005 by gear type (commercial and sentinel landings combined) are given in Table 2. For commercial landings only, mobile gears accounted for about 58% (otter trawls comprised 39% and seiners 19%) (Table 3) in 2005. Otter trawl catches were greatest in August, and October to December (Table 3). Seiners recorded the highest catches in July and August with a second peak in October. Gillnet catches made up approximately 20% of the commercial landings, with the greatest amounts fished in July. Longline landings comprised slightly over 15% of total commercial catches, with the majority recorded in September and October. Handlines accounted for approximately 6% of the commercial landings, with almost all fishing occurring in September. Other gears (e.g. pots) made up less than 1% of total commercial cod catches (Table 3).

The geographic distribution of catch and effort by fixed gears is very similar to that of previous years (Figures 3 & 4 and Chouinard et al., 2005a). The majority of fixed gear catches occurred along the coastal areas of the Maritime provinces (off Miscou, P.E.I. and Cape Breton Is.), with some catches occurring close to the Gaspé Peninsula and the Magdalen Islands (Figures 3 and 4). The distribution of mobile gear catch and effort was also similar to previous fishing seasons, with the majority of the catches occurring in the Shediac Valley area, in the Cape Breton Trough area and north of Cape Breton (Figures 5 and 6).

With the closure of the winter fishery and restrictions on fishing until late June, the majority of fixed gear catches occurred between July and October. Mobile gear catches occurred during the same period and into November and December 2005 (Figures 3 to 6).

Les prises totales de morue de 4T-Vn (nov.-avr.) en 2005 par type d'engin sont présentées au Tableau 2. Pour les prises commerciales, les engins mobiles (chaluts à panneaux et sennes) comptaient pour environ 58% (les chaluts 39 % et les sennes 19%) des débarquements en 2005 (Tableau 3). Les prises au chalut les plus élevées ont été réalisées en août, et d'octobre à décembre Tableau 3). Les prises à la senne ont atteint leur sommet en juillet et août, avec un autre pic en octobre. Les prises au filet ont culminé en juillet et comptaient pour environ 20% des prises commerciales. La majorité des prises des palangriers ont été enregistrés en septembre et octobre et comptaient pour un peu plus de 15% des prises. Les lignes à main ont enregistré presque 6% des prises commerciales, surtout en septembre (Tableau 3). Les autres engins (ex : casiers) ont contribué moins que 1% des prises de morues commerciales (Tableau 3).

La distribution géographique des prises et de l'effort par les engins fixes est très semblable aux années précédentes (Figures 3 & 4 et Chouinard et al. 2005a). La majorité des prises des engins fixes ont été effectuées dans les eaux côtières des Provinces Maritimes (Miscou, l'I.-P.-E. et l'Île du Cap-Breton) avec quelques prises près de la péninsule de la Gaspésie et des Îles de la Madeleine (Figures 3 et 4). La distribution des prises et de l'effort des engins mobiles a été aussi semblable aux années précédentes, avec la majorité des prises effectuées dans la vallée de Shediac, dans la cuvette du Cap-Breton ainsi qu'au nord du Cap-Breton (Figures 5 et 6).

À cause de la fermeture de la pêche en hiver et des restrictions sur les prises avant juin, la plupart des prises des engins fixes ont été effectuées au cours des mois de juin à octobre. Les prises des engins mobiles ont été effectuées sur la même période ainsi qu'en novembre et décembre 2004 (Figure 3 à 6).

2.2. Management measures

With the opening of the directed cod fishery in 2005, the same management measures that were put in place for 2004 were followed. The groundfish management zones within 4T are shown in Figure 7.

2.2.1. Cod Directed Fishery

In 2005, no directed cod fishing was allowed before June 24 in order to protect spawning cod. As in previous years, fisheries directed at species other than cod were not allowed inside the Miscou area (see Chouinard et al. 2001) except when the cod directed fishery was opened.

The inshore zone (10 fathom line) of the Bay of Chaleur (4T6) and part of 4T3a were closed to all mobile gear fisheries from January 1 to December 31, 2005. The cod juvenile area (4T5 – see Figure 7) was closed to all groundfish fisheries (fixed and mobile) from January 1 to December 31, 2005. Dual license holders (mobile and fixed) had to choose to fish only one gear type until December 31, 2005. For both fixed and mobile gear sectors, 100% dockside monitoring was in place.

The conservation measures for the mobile sector (vessels less than 65 feet) in the southern Gulf included a minimum mesh size of 145 mm diamond in the codend and non-tapering portion of the lengthening piece, for a minimum of 50 meshes. The remainder of the trawl required a minimum mesh size of 130 mm diamond.

Similar to 2004, the fishery management regimes in mobile gear fisheries included pooling of quotas between enterprises (Chouinard et al 2005a). The fishing season for mobile gears was from June 24 to December 31, 2005.

In the fixed gear sector, longline fisheries were allowed a maximum of 2000 hooks per license (minimum size – circle hooks with minimum hook gap of 12.6 mm). The minimum mesh size for gillnets was 140 mm diamond, with a maximum of 10 nets of 50 fathoms each. In the handline fishery, a maximum of 4 handlines with a maximum of 4 hooks each was permitted. Fishers were

2.2. Mesures de gestion

Avec l'ouverture de la pêche dirigée à la morue en 2005, les mêmes mesures de gestion qui étaient en place en 2004 ont été suivies. Les zones de gestion pour la pêche au poisson de fond sont à la Figure 7.

2.2.1. Pêche dirigée à la morue

En 2005, il n'y a eu aucune pêche dirigée à la morue avant le 24 juin pour protéger les morues reproductrices. Comme dans les dernières années, la pêche dirigée à d'autres espèces de poissons de fond a été interdite à l'intérieur de la zone de Miscou (voir Chouinard et al. 2001) sauf lorsque la pêche à la morue était permise.

La zone côtière (la ligne de 10 brasses) de la Baie des Chaleurs (4T6) et une partie de 4T3a ont été interdites à la pêche avec des engins mobiles du 1 janvier au 31 décembre 2005. La zone de juvéniles (4T5 – voir la Figure 7) a été interdite à toutes les pêcheries de poissons de fond (fixes et mobiles) du 1 janvier au 31 décembre 2005. Les détenteurs de permis doubles (engins fixes et engins mobiles) devaient choisir un type d'engin pour la période s'achevant à la fin décembre 2005. Un suivi complet des débarquements à quai était en vigueur.

Les mesures de conservation pour le secteur des engins mobiles (navires de moins de 65 pieds) dans le sud du golfe dictaient une taille minimale du maillage de 145 mm (maillage losange) dans le cul du chalut et pour un minimum de 50 mailles dans la partie cylindrique de la rallonge. Un maillage minimal de 130 mm (losange) était obligatoire pour le reste du chalut.

Comme ce fut le cas pour la pêche de 2004, le régime de gestion pour les engins mobiles permettait le regroupement des quotas entre entreprises (Chouinard et al. 2005a). La saison de pêche pour les engins mobiles s'étendait du 24 juin au 31 décembre 2005.

Pour le secteur des engins fixes, le nombre maximum d'hameçons pour les permis de palangre était de 2 000 (hameçons circulaires de d'ouverture minimale 12.6 mm) et le maillage minimal des filets maillants a été fixé à 140 mm, avec un maximum de 10 filets de 50 brasses chacun. Dans le secteur de la pêche à la ligne à main, la limite était fixée à 4 lignes ayant chacune un maximum de 4 hameçons. Les pêcheurs

required to notify DFO which gear they intended to use for each fixed gear fishery - only one of longline, gillnet or handline.

Similar to past fishing seasons, the sGSL fixed gear fleet was divided into three groups, based on the homeport of each vessel:

Group A: Gaspé Peninsula, northern NB to Tabusintac (gillnets, longlines, handlines).

Group B: southern NB, Northern and western PEI (only handline allowed and gillnets for traditional fishers of this gear from Neguac/Escuminac region).

Group C: Gulf NS, east PEI, Magdalen Is. (longlines and handlines only).

In 2005, the fishing season for Group A took place over a period of 72 hours from 5 PM on July 25 to 5 PM on July 28. The fishing period for Group B was for 36 hours from 6 AM August 2 to 6 PM August 3 and another 36 hours from 6 AM September 14 to 6 PM September 15 for the handline fishers. The fishing season for traditional gillnet fishers of Group B took place over a period of 36 hours from 5 PM on July 27 to 5 PM on July 28. Group C fished a 60 hour period from 6 AM to 6 PM during Sept. 26-30 and from Oct. 3 to Nov. 30 (due to adverse weather conditions, this fishery stayed open longer than originally expected).

The small fish protocol remained in effect for both mobile and fixed gears. Fishing was closed if the percentage of small fish reached or exceeded 15% (by number) of the catch. In 2005 the minimum size for cod remained at 43 cm. Minimum fish sizes for other species were as follow:

- 30 cm for American plaice and witch flounder
- 45 cm for white hake
- 25 cm for winter flounder and yellowtail flounder
- 81 cm for Atlantic halibut
- 44 cm for Greenland halibut

étaient tenus d'aviser le MPO sur l'engin fixe (un seul étant permis) qu'ils allaient utiliser (filets, palangres ou lignes à mains) pour la durée de chaque saison de pêche.

Comme lors des dernières saisons, la flottille des engins fixes du sud du golfe Saint-Laurent était répartie en trois groupes, selon le port d'attache des navires:

Groupe A: Gaspésie, nord du N.-B. jusqu'à Tabusintac, N.B. (filets, palangres, lignes à main).

Groupe B: sud du N.B. et le nord et l'ouest de l'I.-P.-E. (ligne à main permise seulement et filet maillant pour pêcheurs traditionnels de cet engin de la région de Néguac/Escuminac).

Groupe C: secteur du golfe N.E., est de l'I.-P.-E. et Îles-de-la-Madeleine (palangres ou ligne à main seulement).

La saison de pêche de 2005 pour le Groupe A s'est déroulée sur une période de 72 heures de 17h00 le 25 juillet à 17h00 le 28 juillet. La saison de pêche pour le Groupe B s'est étendue sur une période de 36 heures de 06h00 le 2 août à 18h00 le 3 août et d'une autre durée de 36 heures de 06h00 le 14 septembre à 18h00 le 15 septembre pour les pêcheurs utilisant la ligne à la main. La saison de pêche pour les pêcheurs traditionnels aux filets maillant du groupe B s'est étendu sur une période de 36 heures de 05h00 le 27 juillet à 17h00 le 28 juillet. La saison de pêche pour le Groupe C, une période de 60 heures de s'est déroulé entre le 26-30 septembre (06h00 à 18h00 chaque jour) et du 3 octobre au 30 novembre (à cause des conditions de temps mauvaises, cette pêcherie a durée plus longtemps que prévu).

Le protocole de suivi des petits poissons est demeuré en vigueur pour les engins mobiles et fixes. La pêche était fermée si le pourcentage des petits poissons excédait 15% (en nombre) de la prise. En 2005, la taille minimale a été maintenue à 43 cm pour la morue. Les tailles minimales pour les autres espèces étaient les suivantes :

- 30 cm pour la plie canadienne et la plie grise
- 45 cm pour la merluche blanche
- 25 cm pour la plie rouge et la limande à queue jaune
- 81 cm pour le flétan Atlantique
- 44 cm pour le turbot
- 22 cm pour le sébaste

- 22 cm for redfish

The targeted observer coverage for mobile gears remained the same as in 2004 (15%). It varied between 10% and 15% for fixed gear vessels <45 feet and between 15% and 20% for fixed gear vessels >45 feet. Dockside monitoring for 2005 was again set at 100%. Mandatory hail-outs to the observer company (BIOREX) were required 10 hours prior to departure from the wharf; for Quebec vessels, fishers were required to contact the observer company prior to 7 PM on the day before the fishing trip.

L'objectif de couverture par observateurs pour les engins mobiles est resté au niveau de 2004, soit 15%. Ce pourcentage était entre 10 et 15% pour les engins fixes, <45 pieds, et entre 15% à 20% pour les engins fixes >45 pieds. Le pourcentage de vérifications intégrales des débarquements à quai pour la saison 2005 était de 100%. Les pêcheurs étaient tenus d'aviser la firme d'observateurs (BIOREX), 10 heures avant le départ du quai : pour les navires québécois, les pêcheurs devaient entrer en contact avec la firme du service d'observateurs avant 19h00 la veille du départ.

Although the recreational fishery for cod was again closed in 2005, a flatfish recreational fishery was allowed, 50 meters from the shoreline in N.B. and N.S., from June to October. As in 2004, charter vessel operators on PEI were granted educational licenses which allowed the capture, handling and release of one cod per person per vessel.

Bien que la pêche récréative à la morue était à nouveau interdite en 2005, une pêche récréative aux poissons plats a été permise, de 50 mètres des côtes du NB et de la N-E, de juin à octobre. Comme en 2004, les opérateurs d'entreprises de pêche récréative à l'I.-P.-E. ont reçu un permis de pêche pour fins éducationnelles. Ce permis permettait la capture, la manipulation et la remise à l'eau d'une morue par personne par navire.

2.2.2. By-catch fisheries

The management measures regarding the by-catch of cod in other fisheries were mostly similar to those used in previous years. The by-catch limit (by weight) of cod in fisheries directed toward Atlantic halibut, witch flounder and American plaice was decreased from 30% in 2004 to 25% per fishing trip in 2005. In the winter flounder fixed gear fishery, the cod by-catch limit was 5%; the winter flounder mobile gear fishery was set at 10% for areas 4T2a, 4T6 and 4T7 and 25% for area 4T8. A by-catch limit of 5% was in place in the redfish fishery, and fisheries targeting yellowtail allowed a 10% cod by-catch.

2.2.2. Prises accessoires

Les mesures de gestion prises à l'égard des prises accessoires de morue par les pêcheurs d'autres espèces étaient très semblables aux mesures prises au cours des années précédentes. La limite des prises accessoires de morue par les pêcheurs utilisant des engins mobiles pour la pêche à la plie rouge, la plie grise et la plie canadienne a été baissée de 30% en 2004 à 25 % (en poids) par sortie en 2005. Pour le secteur des engins fixes pour la plie rouge, la limite des prises de morues capturées accidentellement était de 5%; de 10% dans la pêche à la plie rouge aux engins mobiles dans les zones 4T2a, 4T6 et 4T7 et 25% dans la zone 4T8. Pour le sébaste, la limite a été fixée à 5 % et pour la pêche à la limande à queue jaune le taux de prises accidentelles de morue était de 10%.

In by-catch fisheries, the minimum mesh sizes for witch flounder and American plaice were 155 mm (diamond or square) mesh in the codend, and 140 mm mesh in the yellowtail and winter flounder fisheries. Gillnets required a minimum mesh size of 140 mm.

Dans les pêches où la morue est capturée de façon accessoire, le maillage minimal pour la plie grise et la plie canadienne étaient de 155 mm (maillage losange ou carré) dans le cul du chalut et de 140 mm pour les pêcheries de plie rouge et de limande à queue jaune. Le maillage minimal était de 140 mm pour les filets maillants.

Small fish protocols, targets for

Les protocoles relatifs aux petits poissons,

observer coverage and dockside monitoring were maintained in the by-catch fisheries. As in the past, a fleet sector would be closed for a specific groundfish fishing sub-area if it exceeded its by-catch or small fish limits.

les objectifs de suivi par observateur et de vérification à quai ont été maintenus pour les prises accessoires. Comme par les années précédentes, une pêche était fermée dans une sous zone donnée dès que les limites de prises accessoires de morue ou de petits poissons étaient atteintes.

3. Commercial Fisheries Data

3.1. Age Determination

Consistency of age determinations was verified by regular blind tests against a reference otolith collection. Tests were performed prior to the beginning of ageing and after every 1000 - 1500 fish had been aged. Each test consisted of readings of approximately 100 otoliths. The level of agreement with the reference collection varied between 77-96% with no bias detected. The minimum acceptable level of agreement is 75%. Based on these results age readings were considered reliable.

3.2. Catch-at-age

The calculation of the 2005 catch-at-age for sGSL cod was stratified by gear type and quarter and based on the landings from the commercial and sentinel fisheries. For the commercial landings, mobile gears were combined (trawlers and seiners) and two keys were produced, one incorporating length frequency data from the 2nd and 3rd quarters combined (Apr. – Sept.) and one for the fourth quarter of the year (Oct.-Dec.). Three separate keys were produced for the commercial fixed gear; one key for each of the gillnet, longline and handline length frequencies collected during the whole year. Age samples collected from all fixed and mobile gear landings were used for the fixed and mobile gear keys respectively (Table 4).

3. Données de la pêche commerciale

3.1. Détermination de l'âge

L'uniformité de la détermination de l'âge a été vérifiée au moyen de lectures aveugles régulières d'une collection d'otolithes de référence. Un contrôle était effectué après la détermination de l'âge de 1000 à 1500 poissons. Chaque contrôle consistait de lectures sur 100 otolithes. La concordance avec la collection de référence a varié entre 77-96% et aucun biais n'a été décelé. Le niveau minimum acceptable de concordance est de 75%. Étant donné ces résultats, les lectures d'âge ont été considérées fiables.

3.2. Prises selon l'âge

Le calcul des prises selon l'âge pour la morue du sGSL en 2005 a été effectué par type d'engin et par trimestre et ajusté selon les débarquements des prises commerciales et des relevés de pêche sentinelle. Pour les débarquements commerciaux, tous les engins mobiles (chalutiers et senneurs) ont été combinés et deux clés ont été construites: une pour le 2^{e} et 3^{e} trimestre (avr.-sept.) et l'autre pour le 4^{e} trimestre (oct.-dec.). Trois clés ont été construites pour les engins fixes : une pour les filets maillants, une pour les palangres, et une pour les lignes à main, utilisant tous les échantillons pour l'année. Les lectures d'âges des prises d'engins mobiles et fixes ont été combinés afin d'augmenter les effectifs dans ces clés d'âge longueurs. (Tableau 4).

The calculation of the catch-at-age in the sentinel surveys used only samples collected by observers on the sentinel fishing trips. All of the 2005 sentinel catches were sampled on board the vessels. Three separate age-length keys were calculated, using age and length samples from the mobile (OTB August) and fixed gear (LLS July-Sept. and LLS Oct.-Dec.) surveys (Table 4).

The catch-at-age for unsampled catch was calculated by prorating the catch-at-age by the ratio of total to sampled commercial landings. A summary of the samples and catches for each gear and period combination used in the calculation of the 2005 catch-at-age is given in Table 4.

The length (cm) - weight (g) relationship from the 2005 annual September research vessel survey was used to calculate the mean weights-at-age:

$$W = 0.0058691\, L^{3.12013}$$

The numbers landed, mean weights-at-age, and mean lengths-at-age for each age-length key are given in Tables 5 to 7. The total number of age 3+ cod removed in 2005 was approximately 1,867,660 (Table 5 and 8). The modal ages in the 2005 landings were 7 and 8 (the 1997 and 1998 year-class); however, large numbers of ages 5 to 10 were also caught.

The commercial fishery weights at age have increased marginally since the early 1990s mainly due to the fixed gears taking a larger portion of the landings than before the moratorium (fixed gears tend to catch larger fish at age) (Table 9). As well, there have been increases in the regulated mesh sizes for mobile gears. However, the 2005 weights at age for ages 6 to 10 were slightly lower than those in the 2000s and are comparable to the mid- to late-1990 values. Weights at age for ages 3 and 4 are higher than in the early 2000s, and age 5 weights are similar to the early 2000s. Age 11 weights have decreased slightly since 2003, but remain similar to late-1990s and early-2000s weights.

Le calcul des prises selon l'âge dans les relevés sentinelles a été fait à partir des données des observateurs sur les navires. Toutes les prises de la pêche sentinelle de 2005 ont été échantillonnées à bord des bateaux. Les clés d'âge longueurs séparées pour les engins mobiles (chaluts en août) et fixes (palangriers, juillet à septembre et octobre à novembre) incorporent les échantillons recueillis dans chacune des pêcheries (Tableau 4).

Les prises selon l'âge non échantillonnées ont été calculées au prorata des débarquements totaux divisés par les débarquements commerciaux échantillonnés. Un sommaire des échantillons et des débarquements pour chaque catégorie d'engin et période utilisée dans le calcul des prises selon l'âge en 2004 est donné au Tableau 4.

La relation longueur (cm) - poids (g) issue du relevé annuel de septembre 2005 effectué à bord du navire de recherche, a été utilisée pour calculer les poids moyens selon l'âge :

$$P = 0.0058691\, L^{3.12013}$$

Les quantités débarquées, les poids moyens selon l'âge et les longueurs moyennes selon l'âge, pour chaque clé âge-longueur, sont présentés aux Tableaux 5 à 7. Le nombre total de morues de 3 ans et plus prélevées en 2005 était de 1,867,660 (Tableau 5 et 8). L'âge modal des débarquements de 2005 était 7 et 8 (classes annuelles de 1997 et 1998) ; toutefois, de grandes quantités de morues de 5 à 10 ans ont également été capturées.

Les poids selon l'âge de la pêche commerciale ont augmenté légèrement depuis le début des années 1990 en partie à cause de la plus grande proportion des prises provenant des engins fixes qu'avant le moratoire (les engins fixes ont tendance à capturer des plus gros poissons selon l'âge) (Tableau 9). De plus, il y a eu des augmentations de maillage dans les pêcheries des engins mobiles. Cependant, les poids des poissons de 6 à 10 ans en 2005 étaient inférieurs à ceux des années 2000 et sont comparables aux valeurs de la mi- et la fin des années 1990. Les poids selon l'âge pour les âges 3 et 4 sont plus élevés depuis le début des années 2000, et les poids de poissons de 5 ans sont semblables au début des années 2000. Les poids selon l'age pour les poissons de 11 ans ont diminué

3.3. Seiner catch rates

Since the fishery re-opened in 1998, some data that enable us to examine catch rates in the commercial fishery are available. Because of the large changes that have occurred in the management of the fisheries since the re-opening, the catch rates cannot easily be compared with those from prior to the moratorium. For example, mesh size in the cod directed fishery with otter trawls or seines increased from 130 mm to 145 mm when the fishery re-opened. For fixed gears, the fisheries are now limited to specific openings lasting a few days. In the previous assessment of this stock (Chouinard et al. 2005a), the available data for 1999 to 2004 were examined for mobile gears with the intent of developing a catch rate series based on vessels that have consistently directed for cod since the re-opening. Few trawlers have fished consistently in the period but there were 13 seiners (Scottish and Danish seines) that fished in almost all years. There were few data for 2003 as the directed fishery was closed. These data were not included in the analysis.

The analysis was updated with the final 2004 data and the preliminary data for 2005. Catch rates for this fleet were analyzed using a generalized linear model. The model was as follows:

$$\ln A_{ijkl} = \beta_0 + \beta_1 I + \beta_2 J + \beta_3 K + \beta_4 L + \varepsilon$$

where A_{ijkl} was the catch rate for year i in month j in unit area k and for vessel (cfvn) l; β_1 were the year (I) effects, β_2 were the month (J) effects, β_3 were the area (K) effects, and β_4 were the vessel (L) effects.

The model explained 39% of the variation in catch rates and the year effect was marginally significant (p<0.05). Catch rates in 2004 and 2005 were comparable but slightly lower than those seen in the period 1999-2002 (Table 10, Figure 8).

légèrement depuis 2003, mais sont semblables aux poids de la fin des années 1990 et du début des années 2000.

3.3. Taux de prises des senneurs

Depuis la réouverture de la pêche en 1998, des données sont maintenant disponibles pour examiner les taux de prises dans la pêche commerciale. Il y a eu de grands changements dans la gestion de cette pêche depuis la réouverture ce qui rend les comparaisons avec la période pré-moratoire difficile. Par exemple, le maillage dans la pêche dirigée à la morue pour les chaluts et seines est passé de 130 mm à 145 mm à la réouverture. De même, dans la pêche aux engins fixes, les pêches sont maintenant limitées à des ouvertures de quelques jours. Dans l'évaluation précédente de l'état du stock (Chouinard et al. 2005a), les données disponibles de 1999 à 2004 ont été examinées dans le but de développer des séries de taux de captures pour les engins mobiles en utilisant les données de navires qui ont été impliquées dans cette pêche de façon constante depuis la réouverture. Peu de chalutiers ont pêché de façon constante durant cette période, cependant il y avait 13 senneurs (senne écossaise et danoise) qui ont pêché presque chaque année. Il y avait peu de données pour 2003, la pêche à la morue étant interdite. Ces données n'ont pas été incluses dans l'analyse.

L'analyse a été mise à jour avec les données finales de 2004 ainsi que les données préliminaires pour 2005. On a analysé ces données à l'aide d'un modèle linéaire. Le modèle avait la forme :

$$\ln A_{ijkl} = \beta_0 + \beta_1 I + \beta_2 J + \beta_3 K + \beta_4 L + \varepsilon$$

où A_{ijkl} était le taux de capture pour l'année i, pour le mois j dans la zone k et pour le navire l; β_1, β_2, β_3 et β_4 étaient les facteurs pour l'année (I), le mois (J), la zone (K) et les navires (L) respectifs.

Le modèle employé expliquait 39 % de la variation des taux de prises et le facteur *année* était significatif de façon marginale (p<0.05). Les taux de prises en 2004 et 2005 étaient similaires mais légèrement plus faibles que ceux observés dans la période de 1999 à 2002 (Tableau 10, Figure 8).

3.4. End of season telephone survey

A telephone survey of fishers that were active in the groundfish fishery in the southern Gulf in 2005 was conducted from Jan. 3, 2006 to Feb. 6, 2006. The primary purpose of the survey was to obtain their views and opinions on the abundance of groundfish.

Interview candidates were randomly selected from a list of southern Gulf purchase slips that were received and processed by December 14, 2005. This list identified 553 fishers from N.B., N.S., P.E.I. and Quebec (Gaspé Peninsula and the Magdalen Islands). From this list, attempts were made to interview 200 fishers (Table 11). One hundred and eighty-nine (189 - 34%) of active fishers were successfully interviewed. One hundred and sixty two (86% of those interviewed) indicated that they directed for cod to some extent in 2005 (i.e. cod was their first, second or third priority species when directing for groundfish), and of those, 138 (73% of those interviewed) said that cod was their first priority

The geographical distribution of the 138 respondents who indicated that they fished for cod 'most of the time' (first priority) in 2005 is shown in Figure 9. The majority of these respondents fished with fixed gears (Figure 10). There were regional differences in gear use: line gear (long and hand lines) were predominantly used in P.E.I and the Magdalen Islands, gillnets in Gaspé Peninsula and New Brunswick, whereas a variety of gear types were employed in Nova Scotia.

When asked to compare the average size of the cod they caught in 2005 to previous years, 56% of the respondents whose first priority was cod indicated that cod were smaller than previous years, 14% indicated that they were the same size and 27% indicated that they were larger. The question was not applicable for 3% of the respondents. These results are generally similar to those obtained in the previous survey but contrasted with the results of the 2001 and 2002 surveys where the majority of

3.4. Sondage téléphonique de fin de saison

Du 3 janvier 2006 au 6 février 2006, on a effectué un sondage téléphonique auprès des pêcheurs qui avaient été actifs dans la pêche du poisson de fond du sGSL en 2005. Le but du sondage était d'obtenir les opinions et avis des pêcheurs au sujet de l'abondance du poisson de fond.

Les candidats pour l'interview ont été choisis au hasard sur la liste de tous les bordereaux d'achat du sud du golfe qui avaient été reçus et traités au 14 décembre 2005. Cette liste contenait 553 pêcheurs du N.-B., de la N.-E., de l'I.-P.-E. et du Québec (Gaspésie et les Îles-de-la-Madeleine). De ces pêcheurs on a tenté d'en interroger 200 (Tableau 11). On a réussi a interviewer cent quatre-vingt neuf (189 – 34%) pêcheurs de poissons de fond actifs en 2005. Cent soixante deux (86 % des gens interrogés) ont indiqué avoir pêché la morue dans une certaine mesure en 2005 (c'est-à-dire que la morue était leur priorité 1, 2 ou 3 dans la pêche au poissons de fond); parmi eux, 138 (73% des gens interrogés) ont déclaré que la morue était leur priorité 1.

La répartition géographique des 138 répondants qui ont dit avoir pêché la morue 'la plupart du temps' (priorité 1) en 2005 est illustrée sur la Figure 9. La majorité de ces personnes ont utilisé des engins fixes (Figure 10). Il y avait des différences régionales dans le choix d'engin: la pêche à la ligne (palangre ou ligne à main) était prédominante à l'I.-P.-E. et aux Îles-de-la-Madeleine, les filets maillants en Gaspésie et au Nouveau.-Brunswick, tandis qu'une variété d'engins ont été utilisés en Nouvelle-Écosse.

Interrogés sur la taille moyenne de leur prises de morue en 2005, comparativement aux années précédentes, 56% des répondants pour lesquels la morue était la première priorité ont affirmé que la morue était plus petite, 14% croyaient que la taille était similaire et 27% ont rapporté une augmentation. La question n'était pas applicable à 3% des répondants. Ce résultat est similaire à celui obtenu lors du dernier sondage mais est en contraste avec les sondages téléphoniques de 2001 et de 2002 alors que la majorité des pêcheurs avaient indiqué que la taille

the respondents believed that the size of cod had remained average over time (Chouinard et al. 2003b).

The respondents who identified cod as their preferred species (i.e., first priority) were asked to compare its abundance in 2005, with its abundance in three previous time periods (2004, previous 5 years, and in all of their years fishing commercially for cod). The responses to these questions are summarized in Table 12 and Figure 11. Generally, the respondents that identified cod as their first priority were positive regarding the abundance of cod in 2005 relative to previous years. However, in the questionnaire for 2004, the modal response was that the abundance of cod was higher than in previous years (Chouinard et al. 2005a) while in the results for 2005, the modal response was that abundance was the same as in previous years. Fishers who identified cod as their second priority were more pessimistic: their view was that abundance was lower in 2005 (Figure 11).

A time series of the opinions on the status of southern Gulf cod was generated by assigning the following values to each opinion category: –2 (Much lower), -1 (Lower), 0 (Same), 1 (Higher) and +2 (Much higher). The average response was calculated for each year (a negative value for a given year would indicate a decline in the index; a positive value would indicate an increase and a zero value would suggest no change). A stratified annual response was derived by calculating a response by geographic areas then averaging for the southern Gulf. An index of abundance was then constructed by cumulating the responses for each year. Indices were calculated for two time periods: 1995-2005 and 1997-2005. This was done because there was no directed fishery for cod in the first few years of the questionnaire. The first year in these time series was assigned a value of 0. Because there was no directed cod fishery in 2003, respondents to the 2004 questionnaire were asked to rate the abundance of cod in 2004 relative to 2002 (whereas in previous questionnaires this question was always relative to the previous year). Because the question specifically referred to changes in abundance over the

de la morue n'avait pas changé au fil du temps (Chouinard et al. 2003b).

Les répondants qui ont identifié la morue comme étant leur espèce préférée (priorité 1) ont été priés de comparer l'abondance en 2005 à l'abondance de trois périodes précédentes (2004, 2000 à 2004 et toutes les années passées à pratiquer la pêche commerciale de la morue). Les réponses à ces questions sont présentées au Tableau 12 et à la Figure 11. En général, les répondants qui ont identifié la morue comme étant leur première priorité avaient une attitude positive quant à l'abondance de la morue en 2005 comparée aux années précédentes. Cependant dans le sondage pour l'année 2004, la réponse modale était que l'abondance était supérieure aux années précédentes (Chouinard et al. 2005a). Dans le sondage pour 2005, la réponse modale était que l'abondance était similaire aux années précédentes. Les pêcheurs qui avaient identifiés la morue comme étant leur 2ième priorité étaient pessimistes : leur point de vue était que l'abondance de la morue était plus faible en 2005 (Figure 11).

À partir de ces données, une série temporelle des opinions a été produite en assignant des valeurs à chacune des catégories : –2 (très inférieure), -1 (inférieur), 0 (similaire, +1(supérieur) et +2 (très supérieure). Ces valeurs sont ensuite utilisées pour calculer la réponse moyenne pour chacune des années. Une valeur négative pour une année donnée suggère donc un déclin de l'indice, une valeur positive une augmentation et une valeur nulle ne suggère aucun changement. Une réponse annuelle 'stratifiée' a été dérivée en calculant la réponse moyenne par zone géographique puis en faisant la moyenne globale pour toutes les zones du sud du golfe. Un indice de l'abondance à partir des opinions peut être construit en faisant la somme des indices des années antérieures. Des indices ont été calculés pour deux périodes : 1995-2005 et 1997-2005. Ces deux calculs ont été fait parce qu'il n'y avait pas de pêche dirigée à la morue au cours des premières années du sondage. La valeur 0 de ces séries a été assignée à la première année. Puisqu'il n'y a pas eu de pêche dirigée à la morue en 2003, les répondants au sondage de 2004 ont été priés de comparer l'abondance de la morue en 2004 à l'abondance en 2002 (par le passé, cette question demandait de comparer l'abondance à celle de l'année précédente). Puisque la question comprenait spécifiquement les changements de

two year period, the mean opinion for 2004 was added to the cumulative opinion up to 2002 to obtain the cumulative index for the most recent year.

The slope of the increase in the perception of fishers was highest in the earlier years (Figure 12). In 2004, there was an overall slight improvement in the perception of fishers. This can also be seen in Table 12, where in 2004 there is an increased proportion of respondents who responded that the stock was 'higher' or 'much higher' than in the previous year of cod fishing. However for 2005, while the response is generally positive, the proportion of responses suggesting that abundance is lower has increased (Figure 13).

Two new questions were added to the questionnaire in 2004 to solicit the opinion of fishers on the overall (absolute) abundance of cod, if they fished this species either as their first or second priority. In 2004, respondents felt that abundance levels of cod were either average or high based on all of their experience. Similar results were obtained for 2005 but more fishers indicated that the abundance was lower.

Here, we have considered it appropriate to use a Likert-type scale (Likert 1932) to quantify the opinions of groundfish fishermen regarding the abundance of cod and other species. While the questionnaire meets the design qualities of such surveys (e.g. consistency between design and analysis, singular idea questions, socially neutral statements and knowledge of respondents), because of the subjective nature of these data, it would be desirable to conduct studies to examine the correspondence of these results with independent measurements such as catch rates.

4. Abundance indicators

4.1. DFO September trawl survey

A stratified random groundfish trawl

l'abondance sur deux ans, l'opinion moyenne en 2004 a été ajoute à l'indice cumulatif de 2002 afin d'obtenir l'indice cumulatif de 2004.

La pente de l'augmentation de la perception des pêcheurs était plus élevée au début de la série (Figure 12). En 2004, il y a eu un gain d'optimisme de la part des pêcheurs face a l'abondance du stock. Cette tendance est apparente au Tableau 12 où l'on peut noter une augmentation dans la proportion des répondants qui ont répondu que l'abondance du stock de morue en 2004 était 'plus élevée' ou 'beaucoup plus élevée qu'en 2002. Cependant en 2005, même si l'opinion de l'état du stock demeure positive, la proportion de répondants ayant pour opinion que l'abondance était plus faible a augmenté (Figure 13).

Deux nouvelles questions ont été ajoutées en 2004 afin d'interroger les pêcheurs sur leur opinion de l'abondance globale (absolue) de la morue, si cette espèce était leur priorité 1 ou 2. En 2004, la majorité des répondants croyaient que l'abondance courante de la morue était à un niveau moyen ou élevé basé sur toutes leurs années d'expérience. Des résultats similaires ont été obtenus en 2005 cependant une plus grande proportion de pêcheurs ont indiqué que l'abondance était plus faible.

Nous avons considéré l'utilisation d'une échelle de type Likert (Likert 1932) appropriée pour quantifier les opinions des pêcheurs de poissons de fond au sujet de l'abondance de la morue et de d'autres espèces. Quoique le sondage est conforme avec les paramètres de telles enquêtes (i.e. cohérence entre le design et l'analyse, questions à sujet unique, énoncés neutres sur le plan social et connaissances des répondants), étant donné la nature subjective de telles données, il serait souhaitable de mener des études pour examiner la correspondance de ces résultats avec des mesures indépendantes comme les taux de prises.

4. Indices de l'abondance

4.1. Relevé au chalut du MPO de septembre

Un relevé stratifié aléatoire au chalut du

survey of the southern Gulf of St. Lawrence has been conducted annually in September since 1971. Prior to 2003, three survey vessels had been used to conduct the survey. When vessels were replaced, comparative fishing experiments were conducted and conversion factors have been applied where necessary (Nielsen 1989, Nielsen 1994, Swain et al. 1995) to maintain the consistency of the time series.

In recent years, there have been changes in the research vessels used to conduct the survey. In 2003, the survey ship *CCGS Alfred Needler* was disabled by a fire and the survey was conducted by another ship. The *CCGS Wilfred Templeman* was re-deployed to conduct the survey. However, only 83 fishing stations of the 175 planned were surveyed. Three strata (402, 425, 436 – see Figure 14) were sampled with only one fishing set and, two strata (438, 439) were missed altogether. Estimates for the missed strata were obtained using a general linear model (Chouinard et al. 2005a). Despite the correction for missing strata, numbers per tow for 2003 (Table 13, Figure 15) were the lowest in the time-series.

In both 2004 and 2005, the September bottom-trawl surveys of the southern Gulf of St. Lawrence were comparative fishing experiments of *CCGS Teleost* and *CCGS Alfred Needler* trawling side-by-side. In 2004, *CCGS Teleost* completed 175 valid sets while the *CCGS Alfred Needler* only completed 52 fishing sets. In 2005, *CCGS Alfred Needler* and *CCGS Teleost* completed 117 sets and 127 valid sets respectively.

An analysis of the catches of both vessels fishing side-by-side showed no significant difference in the catchability of cod by the two vessels (Benoît 2006). Given that there were no differences between the two vessels, stratified abundance estimates for cod for 2004 were re-calculated by averaging catches of the two vessels that occurred at the same location. A similar approach was used in the calculation of the 2005 index.

The recalculated mean number per tow for 2004 is slightly higher than that presented in the previous assessment for the *CCGS Teleost* alone (e.g. for all ages, 68.1

poisson de fond du sGSL est réalisé à chaque année en septembre depuis 1971. Avant 2003, trois navires de recherche avaient été utilisés pour effectuer le relevé. Des études de pêche comparative ont été effectuées à chaque changement de navire et des facteurs de conversion ont été appliqués au besoin (Nielsen 1989 ; Nielsen 1994 ; Swain et al. 1995) afin de maintenir la comparabilité de la série temporelle.

Aux cours des dernières années, il y a eu des changements de navire pour effectuer le relevé. En 2003, un incendie a endommagé le navire de recherche *NGCC Alfred Needler* et le relevé a été effectué à bord du *NGCC Wilfred Templeman*. Cependant, seulement 83 stations de pêche des 175 prévues ont pu être réalisées. Trois strates (401, 425 et 436 – voir la Figure 14) ont été échantillonnées avec un seul trait et deux strates (438 et 439) n'ont fait l'objet d'aucun trait. On a pu faire des estimés de l'abondance dans les strates manquantes à l'aide d'un modèle linéaire généralisé (Chouinard et al. 2005a). Cependant, même avec la correction pour les strates manquantes, le nombre de morues capturées par trait en 2003 était le plus faible de la série chronologique (Tableau 13, Figure 15).

En 2004 et en 2005, les relevés de septembre faisaient partie d'une étude de pêche comparative entre les navires *NGCC Alfred Needler* et *NGCC Teleost*. En 2004, le *NGCC Teleost* a pu complété 175 traits alors que le *NGCC Alfred Needler* n'a complété que 52 traits. En 2005, le *NGCC Alfred Needler* et *NGCC Teleost* ont complété respectivement 117 et 127 traits valides.

Une analyse des prises des deux navires en pêche comparative n'a indiqué aucune différence significative de capturabilité entre les deux navires pour la morue (Benoît 2006). Étant donné l'absence de différence entre les deux navires, les estimés de l'abondance en 2004 pour la morue ont été recalculés en faisant la moyenne des prises des deux navires effectuées au même site de pêche. Une approche similaire a été utilisée pour le calcul de l'indice d'abondance pour 2005.

Le calcul révisé du nombre moyen de morues capturé par trait en 2004 est légèrement plus élevé que celui présenté pour le *NGCC Teleost* dans l'évaluation précédente (ex : pour

cod/tow compared to 64.6 cod/tow in Chouinard et al. 2005a). In 2005, catches by both vessels were low and mean numbers per tow declined to 34.1 cod/tow (Table 13; Figure 15). The catch rate in weight (kg/tow), also declined to 18.4 kg per tow in 2005 (Figure 15). These estimates are the lowest observed in the time-series and suggest that the abundance of southern Gulf of St. Lawrence cod stock remains very low compared to the abundance observed in the late seventies and eighties.

In 2005, cod were found slightly further offshore off the east coast of New Brunswick; however, the geographic distribution of cod was mostly consistent to that observed in recent years (Figure 16). Cod were predominantly found in the waters north of P.E.I. and off north-western Cape Breton (Figure 16). Few cod were caught in Chaleur Bay (strata 418-419), along the Gaspé coast or on Bradelle (stratum 423) and Orphan Banks (northern part of stratum 424).

The length frequency distribution of cod catches in the 2005 was almost unimodal at about 34 cm probably corresponding to a mixture of age-classes 3 and 4 (2001 and 2002 year-classes - Figure 17). These two year-classes were abundant in the 2004 survey as well. The proportion of cod larger than the minimum size of 43 cm was low. A comparison with the length frequencies from surveys conducted since the early 1990s (Figure 17) suggest that the proportion of cod >43 cm in 2005 was amongst the lowest observed in this period. It is also apparent from the length frequency that the abundance of the 2003 year-class may be weak.

Age 4 accounted for nearly a third of the abundance index for 2005 (Table 13). Ages 3 and 5 were also well represented in the age composition. There were few old fish (>8 years); their abundance was similar to that observed in 1993 when the fishery was closed.

Except for a few age-groups, weight and length-at-age in 2005 were lower than that observed in the last few years (Table 14 and 15; Figure 18). A similar decline was observed in commercial fishery

tous les âges, 68.1 morues/trait comparé à 64.9 morues/trait dans Chouinard et al. 2005a). En 2005, les prises des deux navires ont été faibles et le nombre moyen par trait a chuté à 34.1 morues/trait (Tableau 13; Figure 15). Le taux de prise en poids a aussi connu une diminution à 18.4 kg par trait en 2005 (Figure 15). Ces estimés sont les plus faibles de la série chronologique et suggèrent que l'abondance de la morue du sud du golfe du Saint-Laurent demeure très faible en comparaison aux niveaux observés à la fin des années 1970 et début des années 1980.

En 2005, la morue se trouvait un peu plus au large des côtes du Nouveau-Brunswick, cependant la répartition géographique de la morue était pour le reste similaire à celle des dernières années (Figure 16). La morue a surtout été capturée dans les eaux au nord de l'Î.-P.-É. et au nord-ouest de l'île du Cap Breton (Figure 16). Peu de morues ont été prises dans la baie des Chaleurs (strates 418 et 419), le long de la côte gaspésienne, sur le banc Bradelle (strate 423) et sur le banc de l'Orphelin (partie nord de la strate 424).

La distribution des fréquences de longueur des prises de morue en 2005 était pratiquement uni-modale à environ 34 cm. Ce mode correspond probablement à un mélange des classes d'âge de 3 et 4 ans (classes de 2001 et de 2002 – Figure 17). Ces deux classes étaient aussi présentes en grand nombre dans le relevé de 2004. Une comparaison avec la distribution des fréquences de taille des relevés effectués depuis le début des années 1990 (Figure 17) indique que la proportion de morue de plus de 43 cm en 2005 était parmi les plus faibles de cette période. D'après la fréquence de taille, il semble aussi que l'abondance de la classe de 2003 pourrait être faible.

Les poisson de 4 ans comptaient pour environs un tiers de l'indice d'abondance de 2005 (Tableau 13). Les poissons d'âge 3 et 5 étaient aussi en nombre important. Il y avait que peu de vieux poisson (>8 ans); leur abondance était similaire à celle de 1993 lorsqu'il y a eu moratoire.

À l'exception de quelques groupes d'âge, les poids et tailles selon l'âge étaient inférieurs à ceux observés au cours des dernières années (Tableau 14 et 15; Figure 18). Un déclin similaire a été observé pour les poids selon l'âge de la pêche

mean weight-at-age. However, condition as measured by the weight at 45 and 55 cm showed an increase relative to 2004 (Figure 19).

4.2. Sentinel surveys

Sentinel surveys consist of limited removals from the stock following a scientific protocol established in consultation with the industry. The objective of the program is to provide additional abundance indices for stocks where the fishery is limited or under moratorium such as the sGSL cod and white hake in NAFO 4T. The sentinel longline program was started in 1995. On each fishing trip, at-sea observers collect detailed information on the fishing activity, catch composition, length frequency, as well as material for age determination. A detailed description of the protocols and the results of the surveys from 1994-1998 are summarized in Chouinard et al. (1999).

Following a review in 2001-2002, the sentinel survey program was modified in 2003. The sentinel longline program was continued. All of the mobile gear projects, which involved fishing in traditional fishing areas identified by fishermen, were replaced with a stratified random survey of the southern Gulf in August conducted by commercial fishing vessels using a standardized trawl.

4.2.1. August sentinel trawl survey

The third annual sentinel mobile gear survey was conducted from August 2 – 19, 2005. Four otter trawl vessels participated in the survey and completed 251 fishing sets throughout NAFO Division 4T, of which 245 were valid. Data collection was conducted by at-sea observers. Results of the first two August surveys (2003 and 2004) were presented in Poirier and Currie (2004 and 2005 respectively).

Three of the four vessels participating in the August survey have been the same since 2003. One of the vessels

commerciale. Cependant, la condition corporelle des poissons évaluée par le poids de morue de 45 et 55 cm était supérieure à celle de 2004 (Figure 19).

4.2. Relevés sentinelles

Les relevés de pêche sentinelle sont des prélèvements limités sur les stocks, suivant un protocole scientifique établi de concert avec l'industrie. L'objectif premier du programme est d'obtenir des indicateurs supplémentaires de l'abondance des stocks dont la pêche commerciale est restreinte ou qui sont sous moratoire, notamment la morue du sGSL et la merluche blanche de 4T. Le programme sentinelle par palangre existe depuis 1995. À chaque sortie de pêche, des informations détaillées sont recueillies par les observateurs en mer concernant l'activité de pêche en tant que tel, la composition des prises ainsi que la fréquence des longueurs des poissons capturés. Du matériel pour la détermination de l'âge est aussi recueilli systématiquement. Une description détaillée des protocoles et des résultats des relevés de 1994 à 1998 est présentée dans Chouinard et al. (1999).

Suite à une revue du programme en 2001/2002, le programme de relevé de pêche sentinelle a été modifié en 2003. Le programme de pêche sentinelle à l'aide de palangres a été maintenu. Tous les relevés de pêche sentinelle par engins mobiles, où les pêcheurs faisaient des activités de pêche sur des zones traditionnelles ont été remplacés par un relevé du sud du golfe à schéma aléatoire stratifié effectué au mois d'août. Ce relevé est effectué par des chalutiers utilisant un chalut standard.

4.2.1. Relevé sentinelle au chalut du mois d'août

Le troisième relevé sentinelle annuel au chalut a été effectué entre le 2 et 19 août 2005. Quatre chalutiers à panneaux ont participé et ont effectué un total de 251 traits (avec 245 traits valides) sur la zone 4T de l'OPANO. La collecte des informations a été effectuée par des observateurs en mer. Les résultats des deux premiers relevés (de 2003 et de 2004) ont été présentés dans Poirier et Currie (2004 et 2005 respectivement).

Trois des quatre navires qui ont participé au relevé d'août en 2005 sont les mêmes depuis 2003. Un des bateaux de 2003 a été remplacé par

used in 2003 was replaced by another which was used for the following two years. The adjustment for difference in catchability was re-estimated including the 2005 data and one of the four vessels was shown to be more efficient than the others at catching cod (see Poirier and Currie, 2006). Sentinel survey estimates presented here have all been adjusted to account for differences between the vessels.

Compared to the 2003 and 2004 surveys, the distribution of cod in 2005 (Figure 20) was further offshore from the coastal waters of NB and Gaspé. Cod were mainly encountered on Orphan Bank, in the waters between Bradelle Bank and the Shediac Valley and in the deeper waters northeast of the Magdalen Islands and north of Cape Breton (Figure 20). The September RV survey also revealed that the distribution of cod in 2005 was further offshore than in 2004 (Figure 16). Mean numbers per tow were similar in 2003 and 2004 but show a marked decrease in 2005 (35.4 in 2005 versus 58.8 and 55.5 in 2003, 2004 respectively) (Figure 21, Table 16). Mean weights per tow have shown a decrease from 2003 to 2004 (38.4 to 30.4 kg per tow) and from 2004 to 2005, from 30.4 to 19.9 kg per tow (Figure 21). Length frequencies indicate a mode around 32 cm in 2005, similar to the mode at 30 cm in 2004; however, the abundance of smaller cod (20 to 25 cm) was lower than in 2003 and 2004. There were also lower numbers of cod over 42 cm in 2005 (Figure 22). The length frequencies for the sentinel survey and the September surveys were relatively similar, however, smaller fish (<10 cm) are caught in the September survey because a liner with finer mesh was used (Figure 23).

4.2.2. Sentinel longline index

A total of 18 longline vessels participated in the 2005 Sentinel fixed gear survey. Forty sites were fished off the coasts of the Gaspé Peninsula, New Brunswick, P.E.I., Cape Breton and the Magdalen Islands. Fishing began as early as the first week in July on the Magdalen Islands and finished at the end of November at the Cape Breton sites.

un autre en 2004 et celui-ci a participé pour ces deux dernières années. L'ajustement pour la différence de capturabilité a été re-calculé incluant les données de 2005 et un des quatre navires s'est révélé plus efficace que les autres à la capture de la morue (voir Poirier et Currie 2006). Les estimés des relevés sentinelles dans le présent document ont été ajustés pour refléter les différences entre navires.

En comparaison avec les relevés de 2003 et 2004, la distribution de la morue en 2005 (Figure 20) était un peu plus au large des côtes du N.-B. et de la Gaspésie. La morue a été retrouvée sur le Banc des Orphelins, dans les eaux entre le Banc de Bradelle et la Vallée de Shédiac et dans les eaux plus profondes au nord-est des Îles-de-la-Madeleine et au nord du Cap Breton (Figure 20). Le relevé de recherche de septembre a aussi révélé que la distribution de la morue en 2005, était plus au large qu'en 2004 (Figure 16). Les nombres moyens de morue capturé par trait étaient similaires en 2003 et 2004, mais ils montrent une diminution prononcée en 2005 (35.4 en 2005 contre 58.8 et 55.5 en 2003 et 2004, respectivement) (Figure 21, Tableau 16). Les poids moyen par trait ont démontré une diminution de 2003 à 2004 (38.4 à 30.4 kg par trait) et encore de 2004 à 2005 passant de 30.4 à 19.9 kg par trait (Figure 21). La fréquence de taille en 2005 indiqueun mode à 32 cm, semblable au mode de 30 cm en 2004; cependant, l'abondance des petites morues (entre 20 à 25 cm) était plus faible qu'en 2003 et 2004. De plus, le nombre de morue de taille supérieure à 42 cm était inférieur aux années antérieures (Figure 22). Les fréquences de tailles pour le relevé sentinelle et le relevé de septembre étaient relativement similaires, cependant des poissons de très petites tailles (<10 cm) sont capturés dans le relevé de septembre parce qu'une doublure plus fine est en usage dans ce relevé (Figure 23).

4.2.2. Relevé de pêche sentinelle par palangres

Au total, 18 navires (palangriers) ont participé dans le relevé sentinelle à engins fixes en 2005. On a pêché à 40 sites près des côtes de la Gaspésie, du Nouveau-Brunswick, de l'I.-P.-E., du Cap Breton et des Îles-de-la-Madeleine. La pêche a commencé dès la première semaine de juillet aux Îles-de-la-Madeleine et s'est terminé à la fin de novembre aux sites du Cap Breton.

Un-standardized sentinel longline survey catch rates by province are presented in Figure 24. The distribution of catches indicates that the largest catches were made off northern New Brunswick (Miscou Bank), the north-western coast of PEI and western Cape Breton (Figure 25).

Catch rates in the sentinel longline survey were analysed using a multiplicative analysis (Robson 1966; Gavaris 1980) with the SAS GLM procedure (SAS Institute Inc. 1989) to obtain a standardized index of catch rates for this gear. The approach was similar to the one used in previous assessments (see Chouinard et al. 2003b).

Observations of catch and effort for each individual site were aggregated on a monthly basis to partly remove the variability associated with individual fishing days, yet allowing for seasonal trends in catch per unit of effort (CPUE). Data cells (i.e. monthly aggregates) where catch was 0 or effort was less than 1250 hooks were eliminated from the analysis. The data sets were then examined for the number of missing cells and categories with many missing cells were removed from the analysis. Sites that have been fished in at least 4 years were included in the analysis. The sentinel longline index includes 42 sites from various areas in the southern Gulf.

The model was as follows:

$$\ln A_{ijk} = B_0 + B_1 I + B_2 J + B_3 K + \varepsilon$$

where A_{ijk} is the catch rate for year i during month j and site k; I is a matrix of 0 and 1 indicating year; J is a matrix of 0 and 1 indicating month; K is a matrix of 0 and 1 indicating site.

The model explained about 73% of the variability in the data (Table 17). Significant but small interactions (year*site, year*month, month*site) were found but these were not included in the final model since their influence on the indices was negligible when incorporated.

The resulting catch rates for longlines (Figure 26) showed an increase from 1995 to

Les taux de capture non standardisés par province sont présentés à la Figure 24. La distribution des prises démontre que les plus grandes prises ont été effectuées au large du nord du Nouveau-Brunswick (Banc de Miscou), la partie nord-ouest de l'I.-P.-E. et la côte ouest du Cap-Breton (Figure 25).

Les taux de capture des relevés sentinelles ont été analysés au moyen d'une analyse multiplicative (Robson 1966 ; Gavaris 1980), selon la procédure SAS GLM (SAS Institute Inc. 1989), afin d'obtenir des indices chronologiques normalisés des taux de capture. La méthode était similaire à celle employée au cours des années précédentes (Chouinard et al. 2003b).

Les observations de prise et d'effort, pour chaque site de pêche, ont été groupées par mois, dans le but de retirer une partie de la variabilité liée aux jours de pêche mais tout en laissant percer les tendances saisonnières des prises par unité d'effort (PPUE). Les cellules de données (c.-à-d. le total mensuel) où les prises étaient égales à 0 ou l'effort était inférieur à 1250 hameçons ont été éliminées de l'analyse. Les séries de données ont ensuite été étudiées pour relever le nombre de cellules manquantes; les catégories comportant de nombreuses cellules manquantes ont été retirées de l'analyse. De plus, seuls les sites de pêche ayant été exploités sur un minimum de 4 années ont été inclus dans les analyses. L'indice sentinelle palangre comporte 42 sites de diverses zones du sud du golfe.

Le modèle employé était de la forme:

$$\ln A_{ijk} = B_0 + B_1 I + B_2 J + B_3 K + \varepsilon$$

où A_{ijk} est le taux de capture pour l'an i, au mois j et au site k ; I est une matrice de 0 et 1 indiquant l'année ; J est une matrice de 0 et 1 indiquant le mois ; K est une matrice de 0 et 1 indiquant le site.

Le modèle expliquait 73% de la variation des données (Tableau 17). Des interactions significatives (année*site, année*mois, mois*site) mais néanmoins modestes ont été constatées sans toutefois être incorporées dans les modèles finaux puisque ces interactions avaient peu d'influence sur les indices lorsque intégrées.

La série chronologique de taux de capture standardisés pour les palangres (Figure 26) a

1997. Since the re-opening of the fishery in 1998, catch rates have been variable but a declining trend is becoming apparent. Catch rates in 2005 were the lowest of the time-series.

From this analysis, a standardized effort series was calculated by dividing the catch in weight by the standardized catch rate. Indices of abundance at age were then obtained by dividing the catch-at-age for the longline sentinel by the standardized effort. The catch rate index by age for longlines indicated that the number of age 3 and 4 cod caught in the sentinel longline was particularly low compared to previous years (Table 18). An examination of the length frequency showed that fewer fish less than 40cm were caught in 2005 (Figure 27).

4.3. Other abundance indices

A number of historical abundance indices are also available for this stock and were used in the assessment. They include an otter trawl catch rate index (1986 to 1993) and five sentinel survey (otter trawl lined, otter trawl unlined, seine lined, seine unlined, gillnet) indices conducted over the period 1995-2002. These indices are described in Chouinard et al. (2005a) and are given in Appendix II for reference.

5. Population analyses

5.1. Estimates of total mortality (*Z*)

Total mortality estimates were derived from the September research vessel catch rate at age data using ages 6 to 10 in year *t* and 7 to 11 in year *t + 1* and the following equation (Paloheimo *Z*):

$$Z = \ln (C_{i,t} / C_{i+1,t+1})$$

Data for the 2003 and 2004 surveys were also included despite the uncertainties regarding the changes in research vessels. In 2003, there is additional uncertainty because the entire area was not covered.

The resulting values were smoothed

montré une augmentation de 1995 à 1997. Depuis l'ouverture de la pêche en 1998, les taux de capture ont été variables mais une tendance au déclin devient évidente. Les taux de prises sont les plus faibles de la série en 2005.

De cette analyse, on a calculé l'effort standardisé en divisant les prises en poids par le taux de prises standardisé. Par la suite, un indice de l'abondance selon l'âge a été obtenu en divisant les prises selon l'âge des prises sentinelles à la palangre par l'effort normalisé. Les taux de capture selon l'âge ont indiqué que l'abondance des morues de 3 et 4 ans capturées dans les relevés sentinelles des palangriers étaient particulièrement faibles en 2005 (Tableau 18). Un examen de la distribution de taille des captures de ces engins indique que moins de morue de taille inférieure à 40 cm ont été capturée en 2005 (Figure 27).

4.3. Autres indices de l'abondance

D'autres indices de l'abondance historique sont aussi disponibles pour ce stock et ont été utilisés dans l'évaluation. Ceux-ci incluent: un indice des taux de prise des chalutiers (1982 à 1993) et cinq indices de pêche sentinelle (chalut avec et sans doublure, senne avec et sans doublure, filets maillants) sur la période de 1995 à 2002. Ces indices sont décrits dans Chouinard et al. (2005a) et se trouvent à l'Annexe II.

5. Analyses de la population

5.1. Estimés de la mortalité totale (*Z*)

La mortalité totale a été estimée à partir des données de taux de capture selon l'âge du relevé par navire de recherche de septembre. Les âges 6 à 10 de l'année *t* et 7 à 11 de l'année *t + 1* ont été utilisés dans l'équation suivante (*Z* de Paloheimo) :

$$Z = \ln (C_{i,t} / C_{i+1,t+1})$$

Les données des relevés de 2003 et 2004 ont aussi été incluses malgré les incertitudes reliées aux changements de navires de recherche. Le relevé de 2003 est d'autant plus incertain car toute la zone n'a pas été échantillonnée.

Les valeurs résultantes ont été lissées en

using a three-year moving average. Other age groups were investigated (e.g. 6 to 8, 6 to 9) but gave similar overall trends and values. The trends showed a decline in Z during the period of moratoria and some increase since the fishery has been re-opened (Figure 28). As previous analyses suggested, during the period of the moratoria, mortality estimates were around 0.4. Because the fishery was closed, these mortality estimates would be equivalent to the natural mortality (M) rates. Since the opening of the fishery in 1998, Z estimates have increased and ranged between 0.4 and 0.5. In 2002, because of two large sets in the survey, the calculation provides an unrealistic value for Z (an increase in adult population). Despite this estimate, the running average suggests that Z remains above 0.4.

5.2. Estimates of relative fishing mortality

Trends in fishing mortality can be described using a relative index obtained from the ratio of catch-at-age divided by the RV population estimates at age (Sinclair 1998). Provided that the survey index is taken close to when the population is at its average abundance for the year, these relative fishing mortality (F_r) estimates are not affected by changes in natural mortality. However, the trends can be affected by changes in the rate of catch reporting and changes in survey catchability.

The relative fishing mortalities were high in the early 1970s, followed by a decline at the time of extended fisheries jurisdiction in 1977 (Figure 29). F_r was stable in most of the 1980s, but increased beginning in 1988 to a peak in 1992. With the closure of the cod fishery in September 1993, F_r dropped to the lowest level previously seen, and with the continuance of the closure, F_r declined further in 1994 and 1995. Expansion of the sentinel surveys, index fisheries, and the limited commercial fishery from 1999-2001 have resulted in an increase in F_r. The directed fishery was closed again in 2003 and catches were small. F_r in the last two years has been in the range observed after the fishery was re-opened in the late 1990s.

calculant la moyenne mobile sur trois ans. D'autres combinaisons d'âges ont été examinées (ex : 6 à 8, 6 à 9) mais ont donné des tendances similaires. La tendance indique un déclin de Z lors de la période de moratoire et une augmentation depuis la réouverture de la pêche (Figure 28). Des analyses antérieures ont suggéré que dans la période du moratoire, les estimés de mortalité totale se situaient autour de 0.4. Puisque la pêche commerciale était interdite, ces estimés de mortalité serait équivalents à la mortalité naturelle (M). Depuis l'ouverture de la pêche en 1998, les estimés de Z ont augmenté légèrement et varient entre 0.4 et 0.5. En incluant les deux grands traits du relevé en 2002, le calcul donne lieu à une valeur irréaliste de Z (croissance de la population adulte). Néanmoins, même avec cette valeur, la moyenne mobile suggère que Z est supérieur à 0.4.

5.2. Estimés relatifs de la mortalité due à la pêche

Une méthode pour étudier les tendances de la mortalité par pêche fait appel à un indice relatif défini par le quotient des prises selon l'âge par les estimations de la population selon l'âge obtenues des relevés de recherche (Sinclair 1998). Pourvu que l'indice du relevé soit obtenu à un moment proche de celui où la population se situe à son abondance moyenne pour l'année en question, les variations du taux de mortalité naturelle n'ont pas d'incidence sur les estimations de la mortalité relative par pêche (F_r). Les fluctuations du taux de déclaration des prises et les variations du potentiel de capture lors des relevés peuvent cependant avoir une incidence sur les tendances.

Les taux relatifs de mortalité par la pêche étaient élevés au début des années 1970 ; mais ont diminué lorsque la zone économique exclusive du Canada a été élargie en 1977 (Figure 29). F_r est demeuré pratiquement stable presque tout au long des années 1980, mais il a augmenté à partir de 1988 pour atteindre un pic en 1992. Suite à la fermeture de la pêche de la morue en septembre 1993, il a chuté jusqu'au plus bas niveau établi antérieurement ; la pêche demeurant interdite, il a diminué davantage en 1994 et en 1995. L'expansion des relevés par pêche sentinelle et des pêches repères, ainsi que de la pêche commerciale limitée en 1999 - 2001, a donné lieu à une augmentation de F_r. La pêche dirigée a été interdite en 2003 et les prises ont été faibles. Au cours des 2 dernières années, le F_r est

Even assuming that cod are fully catchable to the survey, the relative fishing mortality calculated here combined with total mortality estimated from survey indices suggest that *M* for southern Gulf of St. Lawrence cod continues to be high, well above the value of 0.2 and possibly above 0.4.

5.3. Estimates of natural mortality (*M*) using ADAPT

Sinclair (2001) showed that natural mortality (*M*) for cod in the southern Gulf of St. Lawrence had increased in the 1980s. As a result, recent population analyses have assumed a doubling of *M* to 0.4 starting in 1986. Recent analyses (Chouinard et al. 2003b; Chouinard et al. 2005b) have shown that it is possible to detect variation in *M* by estimating *M* for blocks of years in sequential population analysis using ADAPT (Gavaris 1988; Gavaris 1999).

M was estimated for periods varying from 4 to 9 years. Except for the estimation of *M*, the formulation was the same as the assessment model used in 2005.

All of these calibrations of the sequential population analyses converged. The mean squared errors (MSE) for the analyses were comparable (0.174 to 0.189) and lower than those where *M* is fixed (0.196; *M*= 0.2 from 1971-1985; 0.4 from 1986-2005). Estimates of *M* (Figure 30) from the sequential population analyses showed a similar trend to those estimated previously using the same method (Chouinard et al. 2005b) and in Sinclair (2001) using survey data alone (these analyses end in 1996). The analyses suggest that *M* increased in the 1980s and has not declined significantly since. Estimates of *M* from the population models for the mid-1990s were also in the range of those calculated by Sinclair (2001). *M* appears to have been particularly high (0.5 and higher) in the early 1990s. The analysis supports the assumption of continued elevated natural

comparable au niveau observé lors de la réouverture vers la fin des années 1990.

Même en assumant que la morue est pleinement capturable par le relevé, le taux de mortalité du à la pêche combiné avec les estimés de mortalité totale à partir du relevé suggèrent que *M* pour le stock de morue du sud du golfe du Saint-Laurent est élevée, bien au-dessus de la valeur de 0.2 et possiblement supérieure à 0.4.

5.3. Estimés de la mortalité naturelle (*M*) avec ADAPT

Sinclair (2001) a démontré que la mortalité naturelle (*M*) pour le stock de morue du sud du golfe du St. Laurent avait augmenté au cours des années 1980. Conséquemment, un *M* de 0.4, soit le double de la valeur antérieure, a été utilisé dans les analyses récentes de population pour ce stock. Des analyses récentes (Chouinard et al. 2003b ; Chouinard et al. 2005b) ont indiqué qu'il est possible de détecter les changements de *M* en faisant des estimations de *M* par groupes d'années dans l'analyse séquentielle des populations (ASP) avec la méthode ADAPT (Gavaris 1988 ; Gavaris 1999).

On a fait l'estimation de *M* pour des groupes d'années variant de 4 à 9 ans. À l'exception de l'estimation de *M*, la structure du modèle était identique à celle utilisée dans l'évaluation de 2005.

Tous ces étalonnages de l'ASP ont convergé. Les carrés moyens (MSE) pour ces analyses étaient comparables (0.174 à 0.189) et légèrement inférieurs à celui de l'analyse où *M* est fixé 0.2 de 1971-1985; 0.4 de 1986-2005 (0.196). Les estimés de *M* (Figure 30) de l'analyse séquentielle de population démontraient une tendance similaire à celle indiquée précédemment (Chouinard et al. 2005b) et dans Sinclair (2001) calculée uniquement avec les données de relevés (analyse se terminant en 1996). Les estimés indiquent que *M* a augmenté au cours des années 1980 et n'a pas diminué de façon significative depuis. Les estimés pour le milieu des années 1990 se trouvaient aussi dans la gamme des valeurs calculées par Sinclair (2001). Il semble que *M* était particulièrement élevé (0.5 et plus) au début des années 1990. L'analyse appuie le postulat d'un taux de mortalité naturelle élevé au cours des dernières années.

mortality in recent years.

5.4. Sequential population analysis

Assessments in the last several years assume that M increased from 0.2 to 0.4 in 1986. Given the results of the analyses described in the previous section, this continues to be the best approximation that can be made. While the fine scale variation in estimated natural mortality (see section 5.2) may be caused by some variability in catchability, the consistent patterns provide evidence that the patterns are not spurious. As a result, it was concluded that there was no evidence to change the value of *M* of 0.4 currently used in population analyses for the recent period.

As in previous assessments, (Chouinard et al. 2003b; Chouinard et al. 2005a), instead of making assumptions about the *F* (and therefore numbers) on the oldest age, all population numbers at age 15 starting in 2000 were estimated.

Because of difficulties with the 2003 research survey (different vessel used; late start and area not completely surveyed) and that it produced unusually high residuals, these data were not used in the previous assessment of the stock. They were again excluded in the current assessment.

An analysis was first conducted with the same model structure and abundance indices used in 2005 (Chouinard et al. 2005a). An examination of the residuals and model estimates indicated that the research vessel and longline indices suggested somewhat different perspectives of incoming recruitment (ages 3 and 4 in Figure 31). The length frequency of catches from the sentinel longline projects indicates that few fish of these age groups (~<40 cm) are caught and that fewer were caught in 2005 (see sentinel section – Figure 27). The sentinel longline catches are also restricted to specific areas and shifts in distribution could affect the catchability of the various age-classes in the surveys For the research vessel survey, the indices for these age groups are usually well correlated with indices for the next age group one year later (Figure 32). Such a

5.4. Analyse séquentielle de la population.

Dans les évaluations des dernières années, on utilise un taux de 0.2 avant 1986 et 0.4 par la suite. Ceci est considéré comme étant la meilleure approximation qui pouvait être réalisée étant donné les résultats décrits à la section précédente. Même si des variations mineures du taux de mortalité naturelle estimé (voir section 5.2) peuvent être dus à des variations de capturabilité, la constance des patrons décelés indiquaient que ceux-ci n'étaient pas uniquement dus au hasard. On a donc conclu qu'il n'y avait pas de raison de changer la valeur de *M*=0.4 qui a été utilisée dans les évaluations récentes.

Dans les dernières évaluations du stock (Chouinard et al 2003b; Chouinard et al. 2005a), au lieu de faire un postulat sur le *F* (et par conséquent les nombres) sur le plus vieil âge, les nombres à l'âge 15 à partir de l'année 2000 ont été estimés.

À cause de difficultés avec le relevé scientifique de 2003 (différent navire, début tardif et couverture incomplète) et parce que l'inclusion de ces données donnait lieu à des résidus inhabituellement élevés, l'indice de 2003 n'avait pas été inclut dans le modèle. La même approche a été suivie cette année.

Une analyse a d'abord été effectuée avec la même structure du modèle utilisée en 2005 (Chouinard et al. 2005a). Un examen des résidus et des estimés du modèle a indiqué que les indices du relevé scientifique et de la palangre suggéraient des perspectives différentes du recrutement récent (âges 3 et 4, Figure 31). La distribution des fréquences de taille des prises du relevé sentinelle aux palangres indique que peu de poissons correspondants à ces groupes d'âges (~< 40 cm) sont capturés par cet engin en général et encore moins en 2005 (voir la section du relevé sentinelle, Figure 27). Les relevés sentinelles sont restreints à certaines zones et des changements de distribution pourrait affecter la capturabilité des diverses classes d'âge dans ces relevés. Pour les relevés scientifiques, les indices pour ces groupes d'âge sont normalement bien corrélés avec les indices du groupe d'âge suivant un an plus tard. (Figure 32). Une telle correspondance n'a pas été

correspondence has not yet been established for the sentinel indices but this may be due to the restricted range of abundance over the last 10 years. Given the correspondence in the survey estimates from one age to the next and that the modal size in the sentinel August survey corresponded to that seen in the September survey, the survey index was considered to be a better indicator of these year-classes and the age 3 and 4 from the sentinel longline were excluded from the final analysis. The difference in the year-class estimates given by the two models is shown in Figure 33. The MSE for the model excluding ages 3 and 4 for the longline survey was 0.191 compared to 0.196 for the model where they were included.

établie pour les indices des relevés sentinelles mais ceci peut être du à la faible étendue de la variation de l'abondance au cours des 10 dernières années. Étant donné la correspondance des estimés des relevés scientifiques d'un âge à l'autre et la présence d'un mode de taille correspondant dans le relevé du mois d'août, les indices du relevé scientifique ont été considérés comme étant un meilleur indicateur de l'abondance de ces classes et les indices des âges 3 et 4 des relevés sentinelles ont été exclut de l'analyse finale. Les différences des estimés des classes d'âges des deux modèles sont présentées à la Figure 33. Le MSE pour le modèle excluant les âges 3 et 4 du relevé sentinelle aux palangres était de 0.191 en comparaison avec 0.196 pour le modèle où ces indices étaient inclus.

The structure of the model was as follows:

La structure du modèle était la suivante :

Parameters / *Paramètres*

-Terminal population estimates / *Estimés de la population terminale*

$N_{15,2000,\ldots,2005}$, $N_{i,2006}$ where *i* / où *i*=3 to 15

- Calibration coefficients / *Coefficients de calibration*:

Research Vessel / *Navire de recherche (RV)*, ages 2 to/à 10

Otter trawl CPUE / *PUE des chalutiers (CPUE)*, ages 5 to/à 12 (2 parameters per age; catchability and trend / *2 paramètres sont évalués: capturabilité et tendance)*

Longline sentinel survey / *Relevé sentinelle des palangriers (L)*, ages 5 to/à 11

Seine (lined) sentinel survey / *Relevé sentinelle des senneurs (avec doublure)* (S1), ages 2 to/à 10

Seine (unlined) sentinel survey / *Relevé sentinelle des senneurs (sans doublure)* S0), ages 5 to/à 11

Otter trawl (lined) sentinel survey / *Relevé sentinelle des chalutiers (avec doublure)* (O1), ages 2 to/à 10

Otter trawl (unlined) sentinel survey / *Relevé sentinelle des chalutiers (sans doublure)* (O0), ages 5 to/à 10

Gillnet sentinel survey/ *Relevé sentinelle filet maillants*, (GN), ages 7 to/à 10

Structure Imposed / *Structure imposée*:

- Error in catch-at-age assumed negligible / *Erreur des prises selon l'âge considérée négligeable.*
- *F* on oldest age equal to the average of two previous ages / *F sur le plus vieil âge égal à la moyenne des deux groupes d'âge précédents*
- Natural Mortality / *Mortalité naturelle:* *M*=0.2 (1971-1985); *M*=0.4 (1986-2005)

Input / *Données:*

- $C_{i,k}$, *i*=2 to 15, *k*=1971-2005 (note: catch-at-age 2 for all years set at 0 / *note: prises selon l'âge à 2 ans pour toutes les années considérées nulles*)
- $RV_{i,k}$, *i*=2 to 10, *k*=1971-2002, 2004-2005
- $CPUE_{i,k}$, *i*=5 to 12, *k*=1982-1993
- $L_{i,k}$, *i*=5 to 11, *k*=1995-2005
- $S1_{i,k}$, *i*=2 to 10, *k*=1995-2002
- $S0_{i,k}$, *i*=5 to 11, *k*=1995-2002
- $O1_{i,k}$, *i*=2 to 10, *k*=1995-2002
- $O0_{i,k}$, *i*=5 to 10, *k*=1995-2002
- $GN_{i,k}$, *i*=7 to 10, *k*=1996-2002

Objective function / *Fonction objective*:

Minimize / *Minimiser* :

$$SS = \sum_{a,y,i} (\log(I_{a,y,i}) - \log(q_{a,i} N_{a,y}))^2$$

where

I = abundance index / indice de l'abondance, q = coefficients de capturabilité, N = population estimate / estimés de la population, a = index / indice, y = year / année, i = age / âge

Summary / *Résumé*:

- Number of observations / *Nombre d'observations*: 755
- Number of Parameters / *Nombre de paramètres*: 85

Parameters and their variance were estimated both analytically and using bootstrap (1000 iterations). The model fit using the analytical solution and the parameter estimates from the bootstrap method (Table 19) indicated that the number of age 3 in 2006 was not precisely estimated; only one estimate from the RV survey is available for this cohort. Younger age–classes were not as well estimated as those for older fish. Coefficients of variation were relatively low compared to similar analyses for other stocks. The estimates for the oldest age in recent years also had relatively low variance (cv 11-14%). As well, the estimated bias was small. The correlation matrix did not indicate any high values that could render some of the parameter estimates suspect.

Les paramètres et leur variance ont été estimés de façon analytique et par la méthode d'auto-amorçage (1000 itérations). L'ajustement avec la méthode analytique et les estimés des paramètres par la méthode d'auto-amorçage (Tableau 19) ont indiqué que l'estimé de l'âge 3 en 2006 était incertain; il n'y a qu'une observation du relevé pour cette cohorte. Les estimés des classes d'âges plus jeunes étaient moins précis que celles des poissons plus âgés. Les coefficients de variation étaient relativement faibles si on les compare à ceux obtenus dans des analyses similaires pour d'autres stocks. De plus, les estimés de l'abondance des classes des dernières années avaient aussi une variance faible (C.V. de moins de 11-14%). Le biais était petit. La matrice de corrélation n'a pas révélé de valeur élevée qui pourrait rendre suspects certains des estimés des paramètres.

The residual plots are shown only for the RV and sentinel longline indices which were updated (Figure 34). Residuals for the other indices that end in 2002 were similar to those in the 2003 assessment (Chouinard et al. 2003b).

Les graphiques des résidus ne sont présentés que pour les indices du relevé scientifique et du programme sentinelle par palangres (Figure 34). Les résidus pour les autres indices qui se terminent en 2002 étaient similaires à ceux de l'évaluation de 2003 (Chouinard et al. 2003b).

Retrospective analyses showed no apparent tendency for the analysis to over or under-estimate population estimates (Figure 35).

L'analyse rétrospective n'a pas démontré de tendances à sur- ou sous-estimer l'abondance de la population ou la biomasse du stock de reproducteurs. (Figure 35).

ADAPT estimates generally agreed relatively well with the catchability-corrected abundance indices in recent years (Figure 36).

Les estimés de ADAPT concordaient généralement avec les indices d'abondance corrigés pour la capturabilité au cours des dernières années (Figure 36).

6. Assessment results

6. Résultats de l'évaluation

The long-term beginning of the year population abundance and biomass were obtained by combining the historical

Les estimés des effectifs et de la biomasse à long terme au début de chaque année ont été obtenus en combinant les estimés de la population

population (1950-1970) (see Maguire et al. 1983) and the results from the calibrated SPA corrected for the estimated bias). Results indicate a decline in the stock from the late 1990s to recent years (Tables 20 and 21, Figure 37). In the previous assessment (Chouinard et al. 2005a), population abundance was estimated to have increased in 2005 due to the large estimate of the 2002 year-class (age 3 in 2005). The current assessment now suggests that this year-class, although more abundant than the 1997-2000 year-classes, is not as abundant as estimated in 2005. Spawning stock biomass is now estimated to be below the level when the fishery closed in 1993 (Table 22). Fishing mortality (7+) declined sharply with the closure of the fishery in 1993 and was below 0.05 until 1998 (Table 22). With the opening of the fishery and catches near 6,000 t in 1999-2002, the fishing mortality had been near 0.1. The fishing mortality was almost nil in 2003 because of the closure of the fishery. Estimates of fishing mortality for ages 7+ were 0.05 and 0.07 for 2004 and 2005 respectively.

The view of stock trends from the current assessment is relatively consistent with that from the previous assessments of the stock (Figure 38). Aside from the exclusion of the longline index at ages 3 and 4 in this assessment, the same model formulation has been used since 2002.

6.1. Trends in population abundance and recruitment

The long-term view of the resource indicates that the current abundance of the stock is estimated to be below the 1993 level when the fishery was closed. The current assessment indicates a decline in population abundance from the late 1990s to 2003. Owing to the estimated high recruitment, abundance is estimated to have increased in 2005 but the 2006 estimate is lower because of the low estimate of the 2003 year-class.

Recruitment (Figure 37) has declined steadily from the mid-1980s until recent years. However, the estimates for the 2001 and the 2002 year-classes are higher than for the year-classes that preceded them. The estimates of these 2 year-classes are still uncertain as they are based on a few

historique (1950-1970) (voir Maguire et al. 1983) avec les estimés de l'étalonnage de l'ASP (corrigés pour le biais). Ces résultats indiquent que le stock a diminué de la fin des années 1990 jusqu'à récemment (Tableaux 20 et 21, Figure 37). Dans l'évaluation précédente, (Chouinard et al. 2005a), on avait estimé que l'abondance de la population avait augmentée en 2005 en raison du fort recrutement de la classe de 2002 (3 ans en 2005). L'évaluation présente suggère maintenant que cette classe, même si elle demeure plus abondante que les classes de 1997-2000, est moins abondante que l'on avait estimé en 2005. La biomasse reproductrice du stock est maintenant estimée comme étant inférieure au niveau observé lors du moratoire de 1993 (Tableau 22). La mortalité due à la pêche (7+) a diminué fortement suite à la fermeture en 1993 et est demeurée en deçà de 0.05 jusqu'en 1998 (Tableau 22). Avec la réouverture de la pêche et des prises de 6,000 t en 1999-2002, la mortalité due à la pêche est évaluée à environ 0.1. En 2003, la pêche a été interdite et la mortalité due à la pêche a été presque nulle. Le taux de mortalité dû à la pêche en 2004 et en 2005 pour les poissons de 7 ans et plus était de 0.05 et de 0.07 en 2004 et en 2005.

La perspective des tendances de la population de la présente évaluation est cohérente avec celles des années antérieures pour ce stock (Figure 38). Sauf pour l'exclusion des indices des âges 3 et 4 des palangres dans cette évaluation, la structure du modèle est la même que celle utilisée depuis 2002.

6.1. Tendances de la population et du recrutement

Sur une période plus longue, l'abondance actuelle du stock est inférieure à celle estimée en 1993 lorsque le moratoire a été mis en place. L'évaluation courante indique un déclin de l'abondance de la population entre la fin des années 1990 jusqu'en 2003. Dû à la forte classe de 2002, on estime qu'il y a eu augmentation de l'abondance en 2005, cependant la faible abondance de la classe de 2003 fait en sorte que l'abondance du stock est inférieure à celle de l'année précédente.

Le recrutement (Figure 37) a diminué de façon régulière depuis le milieu des années 1980 jusqu'au années récentes. Cependant, les estimés de la classe de 2001 et de 2002 sont plus élevés que les classes qui les ont précédés. Les estimés pour ces 2 classes demeurent incertains puisqu'ils sont fondés sur quelques points seulement L'estimé

data points. The estimate for the 2003 year-class is very low. Few fish from this year-class were observed in the September research survey and the August sentinel mobile survey.

6.2. Spawning and population biomass and exploitation rate

Spawning and population biomass were at their highest levels in the mid-1950s. With the closure of the fishery in 1993, the decline in biomass was halted. Despite this measure, both spawning and population biomass only increased at a slow pace for a few years and then started to decline again because of continued low recruitment, high natural mortality and the fishery re-opening. With the estimated improvement in recruitment of the 2002 and 2003 year-classes, the decline in spawning biomass has slowed. However, if the 2003 year-class is as poor as is currently indicated, further declines in biomass can be anticipated. Spawning biomass is lower than levels observed when the fishery was closed in 1993. The current estimate of spawning stock biomass for both 2005 and 2006 is about 55,000 t. This is lower than the level estimated for 2005 in the previous assessment. Besides the decline in the abundance indices in 2005, another contributing factor for the decline in biomass is that weights-at-age for 2005 were lower than predicted in the previous assessment. The current level of spawning biomass is much lower than the estimated conservation reference limit point for this stock of 80,000 t (Chouinard et al. 2003b).

Fishing effort was reduced markedly in 1993 with the closure of the fishery, and fishing mortality (Table 22) and exploitation rates have been low since (Figure 37). The exploitation rate in 2005 is estimated at about 4%.

7. Management alternatives

In 2004, with the announcement of the re-opening of the fishery, DFO announced that a series of decision rules would be developed in partnership with industry to determine the TACs for 2005 and

de la classe de 2003 est très faible. Peu de poisson de cette classe d'âge a été observés lors du relevé de septembre et dans le relevé sentinelle au chalut du mois d'août.

6.2. Biomasse du stock de reproducteurs, biomasse de la population et taux d'exploitation

La biomasse de la population et la biomasse du stock de reproducteurs étaient à leur niveaux les plus élevés au milieu des années 1950. Le moratoire en 1993 a arrêté le déclin de la biomasse. Malgré cette mesure, la biomasse de la population et la biomasse du stock de reproducteurs n'ont augmenté que de façon très lente pour quelques années et ont diminué à nouveau à cause du faible recrutement, le taux de mortalité naturelle élevé ainsi que la réouverture de la pêche. Avec l'amélioration estimée du recrutement des classes de 2001 et de 2002, le déclin de la biomasse reproductrice est ralenti. Cependant, si la classe de 2003 est aussi faible que l'estimé actuel, d'autres déclins de la biomasse sont à prévoir. La biomasse reproductrice demeure faible et est inférieure aux niveaux observés lorsque la pêche a été interdite en 1993. L'estimé de la biomasse reproductrice pour 2005 et 2006 est d'environ 55,000 t. Ceci est inférieur au niveau pour 2005 découlant de l'évaluation antérieure. En plus du déclin des indices de l'abondance en 2005, un autre facteur qui a contribué à la diminution de l'estimé de biomasse est la diminution des poids selon l'âge observés en 2005 contrairement à ce que l'on avait prédit lors de la dernière évaluation. L'estimé actuel de la biomasse reproductrice est très inférieur au niveau limite de conservation pour ce stock évalué à 80, 000 t (Chouinard et al. 2003b).

L'effort de pêche a été réduit considérablement en 1993 avec la fermeture de la pêche. Le taux de mortalité dû à la pêche (Tableau 22) et le taux d'exploitation ont été faibles depuis (Figure 37). Le taux d'exploitation en 2005 est estimé à 4%.

7. Alternatives pour la gestion

En 2004, en annonçant la réouverture de la pêche, le MPO annonçait aussi que des règles de décision pour l'établissement des TAC à l'avenir devaient être élaborées pour 2005 et les années à venir dans un partenariat entre l'industrie et le MPO.

beyond. While there was significant work to develop the decision rules by fishery managers and industry, the rules have not been finalized. In this document, we provide analyses of the implications of various TAC levels in 2006.

7.1. Yield projections

Deterministic catch projections were conducted using the bias-corrected estimates of population abundance at the beginning of 2006 and partial recruitment calculated for the period 2001 to 2005 (excluding 2003 when the fishery was closed). Beginning-of-year weights in 2006 were predicted using relationships between the weights (beginning of year) in year *y* and age *a* and those from year *y+1* and age *a+1*. Weights for 2006 were used for beginning-of-year weights for 2007. Given the estimates of natural mortality in recent years, a coefficient of 0.4 was used in the projections. Input parameters are documented in Table 23. Projections were conducted for catch levels in 2006 ranging from 0 to 10,000 t.

The results of the projection indicated that the spawning biomass is expected to increase by about 2% if there were no catch in 2006. A catch of about 4,000 t (TAC for 2005) in 2006 would result in a 3% decline in spawning stock biomass (Figure. 39). At that level, the exploitation rates would be about 8%.

7.2. Risk Analyses

Uncertainties regarding stock size were used in risk analyses to determine the probability of various stock levels not being attained given specific catch levels in 2006. The analyses used the bootstrap results. The range of catch considered for 2006 was 0 to 10,000 t at intervals of 250 t. Input parameters used for weight at age, partial recruitment and *M* were the same as in the deterministic projections.

The risk analyses considered were: a) the probability that the 2007 spawning

Quoique des efforts importants aient été déployés par les gestionnaires des pêches et l'industrie pour élaborer ces règles, celles-ci n'ont pas été complétées. Dans ce document, nous fournissons une analyse des impacts de divers niveaux de prises en 2006 sur le stock.

7.1 Projections de prises

Des projections de prises ont été effectuées avec les estimés (corrigés pour le biais) de l'abondance de la population au début de l'an 2006 et le profil d'exploitation (recrutement partiel) calculé pour la période de 2001 à 2005 (excluant 2003 alors que la pêche était interdite). Les poids selon l'âge au début de l'année 2006 ont été prédits en utilisant les relations entre le poids moyen pour l'année *y* à l'âge *a* et celui du poids moyen de l'année *y+1* et l'âge *a+1*. Les poids moyens selon l'âge au début de l'an 2007 ont été fixés à ceux de 2006. Étant donné le taux élevé de mortalité naturelle au cours des dernières années, un coefficient de 0.4 a été utilisé pour les projections. Les paramètres utilisés pour les projections sont présentés au Tableau 23. Les projections ont été effectuées pour des niveaux de prises en l'an 2006 variant entre 0 et 10, 000 t.

Les résultats de ces projections ont indiqué que la biomasse du stock de reproducteurs pourrait augmenter de 2% en l'absence de pêche en l'an 2006. Des prises de l'ordre de 4,000 t (TAC de 2005) en l'an 2005 donnerait lieu à une diminution de 3% (Figure 39). À ce niveau, le taux d'exploitation serait de 8%.

7.2. Analyses de risque

Les incertitudes reliées à l'estimation de l'abondance de la population ont été utilisées pour effectuer des analyses de risque afin de déterminer les probabilités que certains niveaux de stocks ne soient pas atteints étant donné divers niveaux de prises en l'an 2006. Les analyses ont été réalisées avec les résultats de l'analyse d'auto amorçage. On a considéré des niveaux de capture de 0 à 10,000 t à intervalle de 250 t. Les intrants de poids selon l'âge, recrutement partiel et de *M* étaient les mêmes que pour les projections de prises.

Les analyses de risque envisagées étaient les suivantes : a) la probabilité que la biomasse de

biomass would be less than the 2006 biomass, b) the probability that the spawning biomass would not increase by 5% from 2006 to 2007 and c) the probability that the spawning biomass would decline by 5% from 2006 to 2007.

Results indicate that there is 12% chance of a decline in spawning stock biomass with no catch (Figure 40). The probability of a decline with a TAC of 4, 000 t (TAC of 2005) is about 83%.

7.3 Conclusion

In summary, the addition of the 2005 information provides a somewhat more pessimistic view of the status of the stock than the previous assessment. Spawning stock biomass is now estimated to be below the lowest levels and well below the limit reference point. With the additional information, the potential outlook for the stock is also more pessimistic: the estimate of the 2002 year-class is lower than estimated in the previous assessment and the first estimate of the 2003 year-class is very low. The current view of the stock is consistent with recent analyses that showed that the productivity of this stock is currently minimal (Shelton et al. 2006). Given the status of the stock relative to the limit reference point and the lack of significant improvement foreseen for the next year, it would be advisable to limit catches to the lowest level possible in order to avoid further declines.

8. Acknowledgements

Thanks are extended to DFO staff who participated in the annual research survey, to the fishermen who conducted the sentinel surveys and those who responded to the end-of season telephone survey. Réjean Hébert and Noëlla Mazerolle provided the details of the 2005 fishery management plans and their collaboration is acknowledged. We thank Claude LeBlanc and Isabelle Forest for reviewing the manuscript and providing suggestions for improvement.

reproducteurs de 2007 soit inférieure à la biomasse de 2006, b) la probabilité que la biomasse de reproducteurs augmente de moins de 5 % de 2006 à 2007 et, c) la probabilité que la biomasse de reproducteurs diminue de 5% de 2006 à 2007.

Il y a une probabilité de 12 % que la biomasse de reproducteurs diminue en 2006 sans prises (Figure 40). La probabilité de déclin à un TAC de 4,000 t (TAC de 2005) est de 83%.

7.3 Conclusion

En résumé, l'addition des données de 2005 fournit une image quelque plus pessimiste de l'état du stock comparé à l'évaluation précédente. La biomasse des reproducteurs est inférieure aux niveaux les plus faibles et bien en deçà du niveau de la limite de conservation. Avec l'information additionnelle, l'aperçu des tendances potentielles du stock s'est détérioré : l'estimé de la classe de 2002 est plus faible que l'estimé de l'évaluation précédente et le premier estimé de la classe de 2003 est très faible. La perspective du stock est cohérente avec des analyses récentes qui montrent que la productivité du stock est présentement minime (Shelton et al. 2006). Étant donné, l'état du stock relatif au point de référence limite et l'absence de rétablissement significatif prévu au cours de la prochaine année, il serait opportun de limiter les prises de ce stock au plus faible niveau possible afin afin d'éviter un déclin supplémentaire.

8. Remerciements

Nous tenons à remercier les employés du MPO qui ont participé au relevé annuel sur les poissons de fonds ainsi que les pêcheurs qui ont menés les relevés sentinelles et ceux qui ont répondu au sondage téléphonique de fin de saison. Réjean Hébert et Noëlla Mazerolle ont fourni les détails des plans de gestion de la pêche de 2005 et leur collaboration a été apprèciée. Nous remercions Claude LeBlanc et Isabelle Forest qui ont fait la révision du manuscrit et ont fourni des suggestions pour son amélioration.

9. References 9. Bibliographie

Benoit, H.P. 2006. Standardizing the southern Gulf of St. Lawrence bottom-trawl survey time series: results of the 2004-2005 comparative fishing experiments and other recommendations for the analysis of the survey data. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/008.

Chouinard, G.A., L. Currie and G. Poirier. 2001. Assessment of cod in the southern Gulf of St. Lawrence, February 2001. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2001/020: 86 p.

Chouinard, G.A., A. F. Sinclair and D. P. Swain. 2003a. Factors implicated in the lack of recovery of southern Gulf of St Lawrence cod since the early 1990s. ICES CM 2003/U:04: 26 p.

Chouinard, G.A., B. Parent, K. Robichaud-Leblanc and D. Daigle. 1999. Results of the sentinel surveys for cod conducted in the southern Gulf of St. Lawrence in 1994-1998. DFO Can. Sto. Assess. Sec. Res. Doc. 99/24: 56 p.

Chouinard, G.A., D. P. Swain, L. Currie, G. A. Poirier, A. Rondeau, H. Benoit, T. Hurlbut and D. Daigle. 2003b. Assessment of Cod in the Southern Gulf of St. Lawrence, February 2003 / Évaluation du stock de morue du sud du golfe du Saint-Laurent, février 2003. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2003/015: 119 p.

Chouinard, G. A., L. G. Currie, G. A. Poirier, D.P. Swain, H. P. Benoit, T. Hurlbut, D. Daigle, L. Savoie. 2005a. Assessment of the southern Gulf of St. Lawrence cod stock, February 2005. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/007: 95 p.

Chouinard, G. A., D. P. Swain, M. O. Hammill and G. A. Poirier. 2005b. Covariation between grey seal (*Halichoerus grypus*) abundance and natural mortality of cod (*Gadus morhua*) in the southern Gulf of St. Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 62:1991-2000

Gavaris, S. 1980. Use of the multiplicative model to estimate catch rate and effort from commercial fishery data. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37:2272-2275.

Gavaris, S. 1988. An adaptive framework for the estimation of population size. CAFSAC Res. Doc. 88/29: 12 p.

Gavaris, S. 1999. ADAPT (ADAPTive Framework) User's Guide, Version 2.1. Dept. of Fisheries and Oceans, St. Andrews Biological Station, St. Andrews, N.B., Canada. 25 p.

Likert, R. 1932. A Technique for the Measurement of Attitudes, Archives of Psychology, 140:55

Maguire, J.J., D. Lever and L. Waite. 1983. Assessment of cod in NAFO Division 4T and subdivision 4Vn (Jan.-Apr.) for 1983. CAFSAC Res. Doc. 83/51:38 p.

Nielsen, G. 1989. An analysis of the day versus night catches of the southern Gulf of St. Lawrence groundfish cruises 1985-1988. CAFSAC Res. Doc. 89/54: 18 p.

Nielsen, G.A. 1994. Comparison of the fishing efficiency of research vessels used in the southern Gulf of St. Lawrence groundfish surveys from 1971 to 1992. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1952: 56 p.

Poirier, G. A. and L. Currie. 2004. Results from the August 2003 sentinel mobile survey of the southern Gulf of St. Lawrence. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/014. 35 p.

Poirier, G. A. and L. Currie. 2005. Results from the August 2004 sentinel mobile survey of the

southern Gulf of St. Lawrence. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/009. 51 p.

Poirier, G. A. and L. Currie. 2006. Results from the August 2005 sentinel mobile survey of the southern Gulf of St. Lawrence. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/009

Robson, D.S. 1966. Estimation of the relative fishing power of individual ships. ICNAF. Res. Bull. 3 - 5-15.

SAS Institute Inc. 1989. SAS/STAT User's Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume 2 Cary, NC: SAS Institute Inc., 1989: 846 p.

Shelton, P.A, A. F. Sinclair, G.A. Chouinard, R. Mohn and D.E. Duplisea. 2006. Fishing under low productivity conditions is further delaying recovery of northwest Atlantic cod. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 63:235-238

Sinclair, A.F. 1998. Estimating trends in fishing mortality at age and length directly from research surveys and commercial catch data. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55:1248-1263.

Sinclair, A. F. 2001. Natural mortality of cod (*Gadus morhua*) in the southern Gulf of St. Lawrence. ICES J. Mar. Sci. 58: 1-10.

Sinclair, A. G. A. Chouinard and L. G. Currie. 1997. Update of fishery and research survey information on the southern Gulf of St. Lawrence cod stock, April 1997. DFO Can. Sto. Assess. Sec. Res. Doc. 97/65; 43 p.

Swain, D. P., G. A. Nielsen and D. E. McKay. 1995. Incorporating depth-dependent differences in fishing efficiency among vessels in the research survey time series for Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the southern Gulf of St. Lawrence. Can. MS Rep. Fish. Aquat. Sci. 2317: 20 p.

Table 1: Landings (t) of southern Gulf of St. Lawrence cod, 1965-2005, by area and time period relevant to the management unit. The column "stock" indicates the landings used in the analytical assessment, and is the total for 4T, 4Vn (Jan.-Apr.), 4Vn (Nov.-Dec.), and catches of 4T origin in 4Vs. The TAC applies to the traditional management unit, 4TVn (Jan.-Apr.) until 1994.

Tableau 1: Débarquements (en t) de morue du sud du golfe du Saint-Laurent, 1965 à 2005, par zone et périodes applicables à l'unité de gestion. La colonne «stock» indique les débarquements utilisés dans l'évaluation analytique et représente le total pour 4T, 4Vn (jan.-avr.), 4Vn (nov.-déc.) et les prises de morue de 4T en 4Vs. Le TAC s'applique à l'unité de gestion traditionnelle, 4TVn (jan.-avr.) jusqu'en 1994.

Year / Année	4T	4Vn(J-A)	4Vn(N-D)	4Vs	Stock	4TVn(J-A)	TAC
1965	46471	16556	2077		65104	63027	
1966	38282	16603	2196		57081	54885	
1967	34245	7071	2096		43412	41316	
1968	37910	8641	2440		48991	46551	
1969	40905	6914	2442		50261	47819	
1970	43410	21055	1523		65988	64465	
1971	40669	15706	1556		57931	56375	
1972	42096	25704	1517		69317	67800	
1973	25756	24879	1308		51943	50635	
1974	28580	20167	1832		50579	48747	63000
1975	28853	13618	795		43266	42471	50000
1976	17600	15815	3928		37343	33415	30000
1977	19536	2683	4665		26884	22219	15000
1978	25453	12439	1128		39020	37892	38000
1979	46695	9301	1700		57696	55996	46000
1980	36157	18477	2592		57226	54634	54000
1981	48132	17045	1970		67147	65177	53000
1982	43418	14775	3476		61669	58193	60000
1983	48222	13073	2695		63990	61295	62000
1984	40652	14712	2200		57564	55364	67000
1985	47819	14319	1835		63973	62138	67000
1986	48066	15709	1444	3463	68682	63775	60000
1987	43571	7555	1437	2029	54592	51126	45200
1988	44616	7442	1165	2496	55719	52058	54000
1989	43617	9191	1887	2574	57269	52808	54000
1990	41552	9688	2031	4606	57877	51240	53000
1991	31938	6781	1830	8911	49460	38719	48000
1992	27899	6782	2282	4164	41127	34681	43000
1993	4121	1161	55		5337	5282	13000
1994	1198	139	1		1338	1337	
1995	1032		4		1036		
1996	1140		2		1142		
1997	1725	0	1		1726		
1998	2671	7	15		2693		3000*
1999	6154	6	3		6163		6000
2000	6038	4	9		6051		6000
2001	6305	2	16		6323		6000
2002	5060	8	59		5127		6000
2003	288		1		289		0
2004	2238		43		2281		3000
2005	2799	15	1		2815		4000

* the directed fishery remained closed but a 3, 000 t allowance was in place for sentinel surveys, an index fishery and by-catches in other fisheries / la pêche dirigée est demeurée interdite mais une allocation de 3, 000 t était en vigueur pour les relevés sentinelles, une pêche indicatrice et les prises accidentelles dans d'autres pêcheries.

Table 2: Landings (t) by gear type of the southern Gulf of St. Lawrence cod stock, 1965-2005.

Tableau 2: Débarquements (t) de morue du stock du sud du golfe du Saint-Laurent par type d'engin, 1965 à 2005.

Year Année	Otter trawls Chaluts	Seines Sennes	Gillnets Filets	Longlines Palangres	Handlines Lignes	Misc. Autres	Total
1965	48854	2735	3571	4713	0	5231	65104
1966	37023	2444	9414	3062	0	5138	57081
1967	24823	2293	9948	2536	2469	1343	43412
1968	29553	1064	12933	1344	2942	1155	48991
1969	28131	1234	9581	5014	5066	1235	50261
1970	43652	1798	9786	6258	3205	1289	65988
1971	36338	2267	9676	3600	4011	2039	57931
1972	50615	2121	7896	1792	2103	4790	69317
1973	36467	2137	8223	925	2135	2056	51943
1974	37923	1765	6141	1352	1292	2106	50579
1975	29080	1983	6330	245	3530	2098	43266
1976	28928	1384	4459	163	1191	1218	37343
1977	14695	3269	5931	692	1299	998	26884
1978	22669	4504	8929	1015	1449	454	39020
1979	31727	8845	12022	1622	1957	1523	57696
1980	32698	10095	4260	2827	1562	5784	57226
1981	34509	12563	4053	7017	1061	7944	67147
1982	32242	11360	4205	5481	916	7465	61669
1983	32880	13857	3010	4754	1286	8203	63990
1984	32316	10732	6891	5058	1903	664	57564
1985	40177	11935	5287	4261	2078	235	63973
1986	41653	15380	4328	5314	1975	32	68682
1987	31961	9759	4792	5926	2106	48	54592
1988	34055	12017	3936	4074	1602	35	55719
1989	34260	15492	2796	3396	1190	135	57269
1990	37354	14094	1962	3289	1048	130	57877
1991	35216	9282	1679	2502	778	3	49460
1992	28408	8660	1263	1890	875	31	41127
1993	2143	328	1313	842	705	6	5337
1994	213	412	302	103	153	155	1338
1995	110	379	101	78	101	267	1036
1996	269	398	134	127	214		1142
1997	337	599	280	247	195	68	1726
1998	709	828	506	408	238[1]	4	2693
1999	1642	1195	1665	882	777	1	6163
2000	1264	1275	1747	953	812[2]	0	6051
2001	1717	1560	1409	882	743[3]	12	6323
2002	1125	1652	1226	482	337[4]	305	5127
2003	24	79	3	183	0	0	289
2004	652	545	460	432	187	5	2281
2005	1048	525	550	513	170	8	2815

[1]Includes 160 t from the recreational fishery – Incluant 160 t de la pêche récréative
[2]Includes 424 t from the recreational fishery – Incluant 424 t de la pêche récréative
[3]Includes 332 t from the recreational fishery – Incluant 332 t de la pêche récréative
[4]includes 295 t from the recreational fishery – Incluant 295 t de la pêche récréative

Table 3: Landings (t) by month, gear and fishery type for southern Gulf of St. Lawrence cod in 2005.
(OTB = otter trawls, SNU =seines, GNS = gillnets, LLS = longlines, LHP= handlines)

Tableau 3: Débarquements (t) par mois, engin et type de pêche pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent en 2005.
(OTB = chaluts à panneaux, SNU= sennes, GNS= filets maillants, LLS = palangres, LHP=lignes à main)

Gear/ Engin	Fishery/ Pêche	Jan. jan.	Feb. fév.	March mars	April avril	May mai	June juin	July juillet	August août	Sept. sept.	Oct. oct.	Nov. nov.	Dec. déc.	TOTAL
OTB	Commercial						0.7	38.4	104.9	67.7	156.9	479.6	194.0	1042.2
	Sentinel								6.0					6.0
	All / Tous						0.7	38.4	110.9	67.7	156.9	479.6	194.0	1048.2
SNU	Commercial					10.3	16.1	157.3	104.8	50.7	121.4	64.6		525.3
	Sentinel													
	All / Tous					10.3	16.1	157.3	104.8	50.7	121.4	64.6		525.3
GNS	Commercial				0.0	0.1	3.6	444.8	62.1	34.3	5.4			550.3
	Sentinel													
	All / Tous				0.0	0.1	3.6	444.8	62.1	34.3	5.4			550.3
LLS	Commercial			10.3	4.4	1.9	16.9	42.0	21.8	166.8	150.5	2.5		417.0
	Sentinel							2.3	28.5	47.2	17.7			95.7
	All / Tous			10.3	4.4	1.9	16.9	44.3	50.3	214.0	168.1	2.5		512.7
LHP	Commercial							2.4	0.7	166.7	0.5			170.3
	Sentinel													
	All / Tous							2.4	0.7	166.7	0.5			170.3
OTHER	Commercial						0.7	3.2		1.9	2.4			8.2
	Sentinel													
	All / Tous						0.7	3.2		1.9	2.4			8.2
TOTAL				10.3	4.4	12.3	38.0	690.3	328.8	535.3	454.7	546.7	194.0	2815.0
										Total Commercial				2713.3
										Total Sentinel				101.7

Table 4: Age-length keys used in the calculation of the 2005 catch-at-age for southern Gulf of St. Lawrence cod.

Tableau 4: Clés âge-longueur utilisées pour le calcul des prises selon l'âge de morues du sud du golfe du Saint-Laurent en 2005.

Key *Clé*	Gear - Période *Engin - Période*	Samples *Échantillons*	N	Landing (t) Débarquements (t)
1	MOBILE APR-SEPT	APR-SEPT OTB & SNU LENGTHS APR-SEPT OTB & SNU AGES	3337 434	550.928
2	MOBILE OCT-DEC	OCT-DEC OTB & SNU LENGTHS OCT-DEC OTB & SNU AGES	2800 300	1016.454
3	GNS APR-DEC	APR-DEC GNS LENGTHS APR-DEC GNS, LLS & LHP AGES	3706 1041	550.287
4	LLS JAN-DEC	JAN-DEC LLS LENGTHS JAN-DEC GNS, LLS & LHP AGES	3086 1041	417.080
5	LHP JUL-OCT	JUL-OCT LHP LENGTHS JUL-OCT GNS, LLS & LHP AGES	885 297	170.327
6	LLS SENTINEL JUL-SEPT	JUL-SEPT LLS SENTINEL LENGTHS JUL-SEPT LLS SENTINEL AGES	35453 757	78.027
7	LLS SENTINEL OCT-DEC	OCT-DEC LLS SENTINEL LENGTHS OCT-DEC LLS SENTINEL AGES	8965 341	17.647
8	OTB SENTINEL AUG	AUG OTB SENTINEL LENGTHS AUG OTB SENTINEL AGES	8738 1080	6.047
	UNSAMPLED/ NON ÉCHANTILLONNÉ.			8.235
	TOTAL LANDINGS / DÉBARQUEMENTS			2815.032

Table 5: Landings (numbers) at age by gear and time period, 2005. The age-key numbers correspond with Table 4.

Tableau 5: Débarquements (nombres) selon l'âge par engin et période, 2005. Les nombres identifiant les clés âge-longueur correspondent au tableau 4.

Key-*Clé*	1	2	3	4	5	6	7	8		
Gear-*Engin*	OTB & SNU	OTB & SNU	GNS	LLS	LHP	Fix Sentinel	Fix Sentinel	Mobile Sentinel	Unsam.	TOTAL
Quarter-*Période*	2 & 3	4	2-4	1-4	3-4	3	4	August / Août	Non-échan.	
Age										
0								0		
1								257		216
2								226		224
3	117	1102	62	302	3355	70	51	1682	15	5901
4	1496	29219	232	4479	4624	503	143	3429	122	44143
5	31707	96653	861	17117	9778	2653	872	2696	475	162914
6	79547	184979	4398	38625	16180	6157	1351	1232	986	333586
7	61738	203561	20550	44417	15630	8309	2198	483	1053	357676
8	57948	179595	39512	48183	19878	8948	2025	345	1051	358019
9	81544	71249	63002	51547	22851	7929	1983	157	883	301282
10	30033	44904	51056	30431	13638	4504	1337	118	518	176637
11	15979	19553	33366	18138	7469	3123	863	85	288	99050
12	1571	1081	8606	3047	919	761	165	17	46	16194
13	699	431	4523	2134	551	687	239	7	25	9349
14	161	591	694	250	53	180	64	3	5	1937
15	55		188	44		74	66		1	525
16+	187		122	18	32	124	3	2	1	489
Total 3+	362782	832917	227169	258730	114957	44022	11361	10255	5469	1867663
All / Tous	362782	832917	227169	258730	114957	44022	11361	10738	5469	1868146

Table 6: Mean weight (kg) at age by gear and time period, 2005. The age-key numbers correspond with Table 4.

Tableau 6: Poids moyen (en kg) selon l'âge par engin et période, 2005. Les nombres identifiant les clés âge-longueur correspondent au tableau 4.

Key-*Clé*	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
Gear-*Engin*	OTB & SNU	OTB & SNU	GNS	LLS	LHP	Fix Sentinel	Fix Sentinel	Mobile Sentinel August / Août	
Quarter-*Période*	2 & 3	4	2-4	1-4	3-4	3	4		
Age									
0								0.043	0.043
1								0.114	0.114
2								0.289	0.423
3	0.421	0.562	0.505	0.493	0.430	0.568	0.642	0.362	0.681
4	0.795	0.731	0.647	0.675	0.572	0.686	0.597	0.566	0.855
5	0.849	0.872	0.902	0.851	0.767	0.884	0.910	0.825	1.053
6	1.079	1.034	1.398	1.036	1.036	1.256	1.110	1.130	1.301
7	1.350	1.219	1.837	1.314	1.331	1.513	1.307	1.339	1.490
8	1.602	1.284	2.062	1.575	1.533	1.818	1.522	1.563	1.859
9	1.717	1.652	2.288	1.862	1.779	1.992	1.830	1.868	2.201
10	2.078	1.716	2.691	2.242	2.142	2.345	1.808	2.319	2.530
11	3.005	1.915	2.861	2.326	2.258	2.336	2.187	2.311	3.306
12	4.089	3.417	3.371	3.082	2.579	2.747	2.626	2.482	3.156
13	2.908	4.933	2.966	3.729	2.351	2.666	2.428	3.505	3.835
14	4.508	3.726	4.098	3.976	2.921	3.239	2.201		4.391
15	3.982		5.356	5.375		3.152	2.709	2.294	4.708
16+	5.280		5.631	5.755	5.079	2.716	4.980		
Total 3+	1.519	1.220	2.422	1.612	1.482	1.772	1.553	0.586	1.507
All / Tous	1.519	1.220	2.422	1.612	1.482	1.772	1.553	0.563	1.507

Table 7: Mean length (cm) at age by gear and time period, 2005. The age-key numbers correspond with Table 4.

Tableau 7: Longueur moyenne (en cm) selon l'âge par engin et période, 2005. Les nombres identifiant les clés âge-longueur correspondent au tableau 4.

Key-*Clé*	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
Gear-*Engin*	OTB & SNU	OTB & SNU	GNS	LLS	LHP	Fix Sentinel	Fix Sentinel	Mobile Sentinel August / Août	
Quarter-*Période*	2 & 3	4	2-4	1-4	3-4	3	4		
Age									
0								17.14	17.14
1								23.09	23.09
2	36.00	39.44	38.16	37.81	36.06	39.55	41.14	31.60	35.67
3	43.71	42.86	41.25	41.74	39.38	41.77	40.15	33.95	41.69
4	44.75	45.35	45.53	44.89	43.32	45.32	45.97	39.28	44.97
5	48.41	47.79	52.60	47.79	47.75	50.60	48.59	44.40	48.04
6	52.01	50.37	57.46	51.45	51.70	53.85	51.34	49.12	51.34
7	54.75	51.09	59.53	54.47	54.05	57.07	53.71	51.84	53.41
8	55.93	55.39	61.38	57.36	56.57	58.74	57.26	54.43	57.32
9	59.06	55.74	64.24	60.61	59.71	61.71	56.80	57.43	60.08
10	66.14	58.04	65.43	61.26	60.61	61.73	60.39	60.87	62.78
11	73.66	69.93	69.08	67.29	64.19	64.75	63.68	61.62	68.70
12	65.93	79.18	66.46	69.60	62.37	64.47	62.63	63.59	67.24
13	77.00	71.74	73.93	73.35	67.00	68.53	60.78	71.03	72.36
14	74.00		81.26	81.35		68.58	64.82		75.60
15	81.00		82.48	83.03	80.00	64.69	79.48	62.01	77.15
16+									
Total 3+	53.22	50.05	62.14	54.16	52.55	56.09	53.76	38.42	52.97
All / Tous	53.22	50.05	62.14	54.16	52.55	56.09	53.76	37.59	52.96

Table 8: Landings at age (numbers, '000) of southern Gulf of St. Lawrence cod, 1971-2005. The table includes landings in 4T, 4Vn (Nov.-Apr.), and 4Vs (Jan.-Apr.).

Tableau 8: Débarquements selon l'âge (nombres, en milliers) de morue du sud du golfe du Saint-Laurent, 1971 à 2005. Le tableau inclut les débarquements dans 4T, 4Vn (nov. à avril) et dans 4Vs (janv. à avril).

Y / A	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16+	Total
1971	6	2099	7272	9262	5916	2331	1251	520	130	354	75	120	154	68	29558
1972	3179	22247	12018	6666	7561	3551	952	547	372	120	51	14	47	38	57361
1973	1374	6999	14498	5325	3720	2800	1861	557	338	100	69	47	12	24	37723
1974	2993	5400	5033	9690	3102	1854	1772	1054	260	198	81	29	6	19	31490
1975	1567	8910	6933	2540	3297	1319	1119	801	680	151	53	76	7	67	27519
1976	508	4093	9996	6975	1708	1257	478	285	148	145	47	17	12	10	25679
1977	659	4960	5899	3320	1773	400	284	182	114	50	53	10	4	5	17712
1978	548	10037	10897	4596	2681	1108	244	248	110	72	44	5	13	6	30610
1979	148	5138	15913	11251	3509	1724	865	295	253	66	33	17	16	8	39235
1980	295	1920	14674	14142	9789	1522	808	404	143	30	18	8	14	26	43793
1981	98	3829	7380	19144	13116	6200	913	463	203	71	89	2	14	4	51526
1982	518	1621	10671	8700	12539	7663	2533	444	142	76	5	2	2	1	44917
1983	42	1147	6311	12124	11936	7646	5379	2668	139	51	18	10	5	5	47481
1984	30	1319	4210	7410	9085	6949	5173	2937	942	151	52	7	5	9	38278
1985	175	1561	10307	17163	8342	6094	3975	2277	971	353	26	6	8	6	51265
1986	136	3546	8295	23645	9739	4069	3041	2372	1197	803	159	19	3	2	57027
1987	80	1029	7400	10851	18933	7011	2250	1684	700	417	132	112	14	13	50627
1988	111	1725	5241	11259	9072	12151	6813	1818	970	466	202	51	44	8	49931
1989	71	1658	6065	12398	10714	7316	7628	5171	990	465	153	49	37	15	52730
1990	540	2973	7508	10613	10207	6983	4467	4644	2066	385	122	37	30	30	50603
1991	286	5178	10371	9586	8416	4735	3173	1754	955	587	91	25	16	9	45184
1992	487	3437	12511	9912	5290	3453	2059	910	510	375	112	12	5	9	39081
1993	53	262	904	1174	946	499	223	135	74	36	31	7	9	2	4353
1994	26	54	98	211	281	156	71	28	19	8	4	2	0	0	957
1995	69	133	145	130	223	134	60	24	13	5	2	1	0	0	939
1996	39	84	134	142	124	174	89	34	11	7	3	1	0	0	842
1997	27	53	120	182	174	180	208	109	38	10	3	2	1	0	1106
1998	70	82	211	329	336	252	206	186	73	24	7	1	0	0	1776
1999	42	199	361	535	776	609	448	252	231	88	22	8	1	1	3571
2000	35	107	344	682	530	822	411	387	186	133	35	12	2	0	3685
2001	25	113	365	945	921	530	480	239	189	76	59	16	2	1	3962
2002	25	64	348	553	890	717	260	243	93	53	17	19	1	0	3283
2003	4	5	13	19	23	29	26	8	10	4	3	2	2	0	150
2004	8	18	63	178	295	355	244	155	32	28	6	4	2	1	1389
2005	7	44	163	333	358	357	301	177	99	16	9	2	0	0	1868

Table 9: Average weights at age (kg) for ages 3 to 16+ of removals for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock, 1971-2005.

Tableau 9: Poids moyens selon l'âge (en kg) de la morue de 3 à16 ans et plus des prises du stock du sud du golfe du Saint-Laurent, 1971 à 2005.

AGE	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16+	Ave. 3+
1971	0.76	0.82	1.11	1.40	2.15	3.67	3.83	5.25	6.00	4.78	6.85	7.42	7.96	17.72	1.96
1972	0.36	0.56	0.91	1.33	1.52	2.55	4.82	5.97	7.13	8.08	8.85	10.25	5.65	11.23	1.16
1973	0.46	0.67	0.92	1.28	1.69	2.31	3.59	5.51	6.03	7.95	6.16	6.72	8.86	6.12	1.37
1974	0.60	0.78	1.09	1.49	1.96	2.68	2.89	4.11	5.97	7.07	8.30	6.87	9.84	12.65	1.61
1975	0.48	0.74	1.15	1.76	2.36	2.75	3.22	3.70	4.46	6.95	9.20	6.30	8.39	6.19	1.57
1976	0.46	0.78	1.11	1.54	2.19	2.84	3.23	3.79	4.62	5.09	6.19	9.87	10.45	15.05	1.45
1977	0.52	0.81	1.27	1.79	2.42	3.51	4.27	4.31	5.10	5.57	6.45	8.61	12.56	9.88	1.52
1978	0.40	0.68	1.03	1.66	2.27	2.81	4.33	4.63	6.37	6.46	6.23	5.09	11.56	10.17	1.27
1979	0.51	0.71	1.01	1.42	2.22	3.31	4.07	7.14	6.96	6.69	4.70	8.79	15.52	17.34	1.47
1980	0.58	0.69	0.92	1.22	1.50	2.78	3.08	4.00	7.83	6.01	9.98	5.81	9.13	9.35	1.30
1981	0.50	0.68	0.85	1.13	1.39	1.84	3.19	4.17	4.47	5.60	6.11	7.08	3.49	8.35	1.30
1982	0.75	0.76	0.97	1.16	1.45	1.72	2.27	3.27	4.01	4.14	6.46	6.92	4.18	11.10	1.37
1983	0.33	0.61	0.89	1.14	1.31	1.58	1.73	2.01	4.84	7.63	8.55	10.51	12.09	14.76	1.35
1984	0.45	0.65	0.79	1.09	1.38	1.61	2.07	2.27	3.05	4.93	5.66	8.61	11.74	13.23	1.50
1985	0.44	0.57	0.76	0.99	1.42	1.67	1.83	2.14	2.41	2.89	8.33	5.71	11.41	12.97	1.24
1986	0.43	0.60	0.81	1.01	1.29	1.75	1.98	1.89	2.64	2.23	3.07	4.83	15.36	13.55	1.20
1987	0.27	0.49	0.70	0.86	0.99	1.25	1.85	2.16	2.24	3.15	3.57	4.03	12.41	14.21	1.08
1988	0.40	0.60	0.77	0.92	1.04	1.13	1.29	1.90	2.23	2.72	3.52	5.67	5.92	14.32	1.12
1989	0.53	0.63	0.77	0.90	1.07	1.19	1.22	1.40	1.94	2.16	2.55	3.49	3.41	2.76	1.09
1990	0.56	0.72	0.85	1.03	1.17	1.28	1.36	1.41	1.50	1.84	2.59	3.36	2.81	7.98	1.14
1991	0.53	0.65	0.85	1.01	1.22	1.41	1.51	1.60	1.63	1.73	2.20	2.50	3.08	3.80	1.09
1992	0.55	0.65	0.81	1.00	1.22	1.45	1.61	1.85	1.88	1.91	2.27	5.52	6.58	9.88	1.05
1993	0.41	0.56	0.70	1.00	1.40	1.81	1.93	2.21	2.29	2.09	2.04	3.00	5.84	13.18	1.23
1994	0.34	0.56	0.79	1.04	1.46	1.87	2.26	2.18	2.52	2.41	2.03	2.29	2.38	13.52	1.40
1995	0.25	0.49	0.67	0.90	1.17	1.49	2.11	2.52	2.98	3.39	4.87	4.93	4.19	10.16	1.08
1996	0.36	0.47	0.81	0.99	1.37	1.68	2.07	2.64	3.29	2.88	3.59	4.82	6.03	5.40	1.32
1997	0.24	0.56	0.80	1.15	1.42	1.85	2.03	2.28	2.56	2.89	2.77	3.36	2.21	4.67	1.57
1998	0.30	0.52	0.96	1.19	1.53	1.74	1.96	2.11	2.46	3.01	2.84	3.74	5.44	3.99	1.48
1999	0.32	0.69	0.92	1.28	1.61	1.95	2.10	2.58	2.58	2.94	3.62	3.82	4.63	5.52	1.73
2000	0.30	0.56	0.88	1.18	1.46	1.81	2.10	2.15	2.32	2.53	2.94	3.63	3.83	4.68	1.64
2001	0.29	0.65	0.88	1.22	1.52	1.87	2.12	2.26	2.35	2.44	2.32	2.71	3.36	2.89	1.60
2002	0.28	0.69	0.90	1.13	1.44	1.83	2.0	2.27	2.47	2.56	2.68	2.53	4.93	4.78	1.56
2003	0.28	0.49	0.87	1.21	1.52	1.96	2.55	2.80	2.78	3.77	2.84	3.82	3.86	3.36	1.93
2004	0.33	0.55	0.83	1.08	1.39	1.72	1.90	2.25	2.63	2.48	2.61	2.92	2.81	2.75	1.64
2005	0.42	0.68	0.86	1.05	1.30	1.49	1.86	2.20	2.53	3.31	3.16	3.84	4.39	4.71	1.51

Table 10: General linear model statistics for the standardization of seine commercial catch rates.

Tableau 10: Statistiques de l'ajustement du modèle linéaire pour la standardisation des taux de prises des senneurs.

Class	Levels	Values
year	6	1999 2000 2001 2002 2004 2005
mon	8	4 5 6 7 8 9 10 11
uarea	7	4Tf 4Tg 4Tk 4Tl 4Tm 4Tn 4Vn
cfvn	13	A B C D E F G H I J K L M

Number of Observations Used 547

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	30	346.5842718	11.5528091	10.87	<.0001
Error	516	548.1972177	1.0623977		
Corrected Total	546	894.7814895			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	cat_eff Mean
0.387340	18.39689	1.030727	5.602722

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
year	5	22.1184071	4.4236814	4.16	0.0010
mon	7	88.2984893	12.6140699	11.87	<.0001
uarea	6	122.3283449	20.3880575	19.19	<.0001
cfvn	12	113.8390305	9.4865859	8.93	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
year	5	13.8440862	2.7688172	2.61	0.0243
mon	7	90.2886838	12.8983834	12.14	<.0001
uarea	6	36.6654608	6.1109101	5.75	<.0001
cfvn	12	113.8390305	9.4865859	8.93	<.0001

Year	LSMEAN
1999	5.61210825
2000	6.11408872
2001	5.73318972
2002	5.81678469
2004	5.52896880
2005	5.52019068

Table 11: Number of successfully completed and attempted telephone interviews in the 2005 questionnaire, with the number of respondents identifying Atlantic cod as either their first, second or third priority species during the 2005 fishing season.

Tableau 11 : Nombre d'entrevues réalisés et tentés lors du sondage téléphonique pour le poisson de fond en 2005, ainsi que le nombre de répondants qui ont identifié la morue comme étant soit leur première, deuxième ou troisième priorité lors de la saison 2005.

	Questionnaire status / Résultats du sondage					Priority of cod / priorité de la morue		
Statistical District / district statistique	Complete/ Complet	Partial / Incomplet	Refusal / Refus	No contact / Sans contact	Unable to trace / Incapable de rejoindre	First / Première	Second / Deuxième	Third / Troisième
101	8			3		3	1	
102	3			1	2	3		
103	1							
113	1			1				
265	4				2	4		
266	26	4	2	14	1	24	2	
267	3			5		3		
268	5		1	3	2	5		
273	1					1		
382	8		2		2	2		
383	2				1			
387	3	1		4	1	1	1	1
388	11	2	2	5	2	7	1	
392	14	2	2	2	1	12		
393	11	2	2	5		9	3	
395	20	1	3	13	2	18	1	
396	7		1	6	2	6		
410	6	1		5	3	3	1	
411	12	3	1	5	2	11	1	
412	13			4	1	13		
426	17	18	2	8	2	7	6	
427	8	9	1	2		4	3	
428	5	8	3	4	2	2	1	2
Total	189	51	22	90	28	138	21	3

Table 12: Summary comparison of the opinions of respondents regarding the abundance of cod (first priority of respondents) in each telephone survey year with their abundance in: a) 2004, b) 2000-2004 c) during all years fished.

Tableau 12: Bilan comparatif des opinions des répondants concernant l'abondance de la morue (première priorité des répondants) pour chaque année où un sondage à été effectué à comparée à l'abondance de: a) 2004 b) 2000 à 2004 et c) toutes les années précédentes de pêche.

a)

Year / Année	Much Lower / Beaucoup moins	Lower / Moins	Same / Autant	Higher / Plus	Much Higher / Beaucoup plus	N.O./ P.O.	N.A./ S.O.	Total Respondents / Nombre de répondants
1996	0	0	1	11	2	0	0	14
1997	0	0	0	1	1	0	0	2
1998	1	2	4	4	5	4	24	44
1999	0	4	9	45	6	1	38	103
2000	1	10	28	40	12	3	26	120
2001	6	22	49	31	12	4	4	128
2002	7	15	47	35	3	1	5	113
2003	No telephone survey / Aucun sondage téléphonique							
2004	5	10	43	58	13	9	4	142
2005	6	21	51	42	2	5	11	138

b)

1996	1	0	1	7	5	0	0	14
1997	0	0	0	1	1	0	0	2
1998	0	1	1	7	4	7	24	44
1999	0	7	7	53	15	0	21	103
2000	4	6	16	53	11	5	25	120
2001	7	15	28	50	12	7	9	128
2002	8	19	25	40	9	3	9	113
2003	No telephone survey / Aucun sondage téléphonique							
2004	8	8	36	57	14	15	4	142
2005	4	20	48	50	2	7	7	138

c)

1996	2	3	3	4	2	0	0	14
1997	0	0	0	1	1	0	0	2
1998	7	4	6	19	4	2	2	44
1999	2	15	25	44	14	1	2	103
2000	8	24	16	45	12	3	12	120
2001	15	31	25	27	14	9	7	128
2002	18	15	20	36	7	11	6	113
2003	No telephone survey / Aucun sondage téléphonique							
2004	6	18	38	54	13	8	5	142
2005	14	27	30	40	8	13	6	138

Table 13: Mean numbers per tow at age of southern Gulf of St. Lawrence cod from the annual research vessel surveys, 1971-2004. Notes: a: includes set 127, a large set where approximately 6600 age 1-3 cod were caught. This set is considered anomalous and has not been included in the index (see Sinclair et al. 1997); b: two large sets (47 and 48) are included; and c: incomplete survey, missing and strata sampled with only one set were estimated from August 2003 sentinel survey (see text for details).

Tableau 13: Nombre moyen par trait selon l'âge de morues du sud du golfe du Saint-Laurent suivant les relevés annuels par navire de recherche (NR), 1971 à 2004. Notes : a : inclue le trait 127, un très grand trait représentant environ 6 600 morues de 1 à 3 ans qui ont été capturées. Ce trait est considéré comme un trait anormal et n'a pas été inclus dans l'indice. (Voir Sinclair et al. 1997); b : 2 grands traits (47 et 48) sont inclus et c : relevé incomplet, strates manquantes et celles échantillonnées avec un trait seulement ont été estimées à partir du relevé sentinelle d'août 2003 (voir le texte pour détails).

Age	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16+	0+	3+	5+
1971		0.1	0.7	8.7	8.8	7.9	6.1	4.0	1.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.3	39.2	38.3	20.8
1972		0.5	3.6	7.8	18.0	6.8	5.8	4.0	2.4	0.5	0.4	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	50.7	46.6	20.7
1973	0.0	0.1	6.2	12.2	5.8	9.2	4.3	3.1	2.3	1.4	0.4	0.1	0.3	0.0	0.1	0.0	0.2	45.8	39.4	21.4
1974		0.1	3.6	14.5	11.0	4.7	5.7	2.1	1.4	1.5	0.5	0.2	0.1	0.2		0.0	0.1	45.8	42.1	16.6
1975		0.5	8.2	6.3	9.2	7.2	2.5	1.7	1.1	0.5	0.4	0.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	38.3	29.5	14.0
1976		4.3	9.9	38.4	9.9	7.4	3.4	0.9	0.6	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	75.9	61.8	13.5
1977	0.0	1.0	30.3	26.6	19.0	7.1	3.7	1.9	0.9	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3		0.1	0.1	92.7	61.3	15.8
1978		1.2	9.3	54.7	40.9	19.7	5.5	3.2	1.0	0.4	0.5	0.6	0.1		0.2	0.1	0.0	137.5	127.0	31.4
1979	0.2	0.2	32.5	31.8	65.0	39.2	16.0	4.1	1.7	0.8	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	192.5	159.6	62.7
1980	0.3	1.4	6.7	41.1	30.5	53.5	26.4	9.5	1.6	0.8	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	172.6	164.1	92.5
1981	0.3	5.3	21.9	21.9	67.2	56.5	55.5	23.4	12.7	1.8	0.7	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	268.2	240.7	151.6
1982	0.3	4.7	38.4	23.2	27.5	31.9	50.8	26.5	12.8	4.1	0.5	0.2	0.1	0.1	0.0		0.0	221.2	177.8	127.0
1983	0.0	7.6	24.8	53.3	48.0	26.1	18.6	16.0	10.6	5.0	3.3	0.8	0.2	0.4	0.0	0.1	0.0	215.0	182.6	81.2
1984		1.9	11.4	16.7	37.1	49.2	17.6	9.9	10.3	4.7	2.1	0.8	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	162.0	148.7	94.8
1985	4.3	9.7	15.6	38.9	42.0	68.0	70.3	15.6	6.5	4.5	2.1	1.5	0.4	0.2			0.1	279.5	249.8	169.0
1986	2.1	7.1	24.7	35.3	36.9	37.1	44.3	32.0	9.5	2.0	2.8	1.1	0.8	0.2	0.1		0.1	236.1	202.2	130.0
1987	0.4	0.8	12.7	25.0	23.1	31.7	23.9	31.0	11.1	2.5	1.8	0.7	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	165.8	151.7	103.6
1988	1.7	3.9	19.0	70.0	64.6	51.3	35.9	19.4	20.9	12.2	2.4	0.5	0.3	0.3	0.1	0.1	0.0	302.5	277.9	143.3
1989	0.3	12.8	27.0	34.6	32.5	29.5	30.9	17.0	10.8	10.6	7.0	1.3	0.4	0.2	0.2	0.0	0.1	215.3	175.3	108.2
1990	0.2	2.1	6.6	35.4	26.4	19.3	13.6	9.4	5.3	3.1	3.6	1.7	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	127.3	118.4	56.6
1991	1.5	2.7	7.7	15.9	33.2	26.4	10.2	5.8	4.0	1.7	1.1	1.1	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	112.0	100.0	50.9
1992	0.6	1.9	4.7	9.8	13.8	12.2	6.6	2.6	1.2	0.7	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0		0.0	54.8	47.6	24.0
1993	0.7	0.6	6.5	9.2	14.0	16.4	10.8	4.9	1.6	0.7	0.4	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	66.1	58.3	35.1
1994	1.3	0.7	1.8	7.6	9.1	9.7	12.0	7.8	2.8	1.1	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0		0.0	54.7	51.0	34.3
1995	8.3	1.1	4.2	5.9	10.2	10.1	8.0	10.4	4.8	1.8	0.6	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	65.8	52.3	36.2
1995a	8.1	13.6	16.9	13.4	11.1	10.2	7.9	10.2	4.6	1.8	0.6	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0		98.9	60.3	35.8
1996	0.8	2.7	2.2	7.2	12.5	11.0	9.7	7.4	8.1	3.8	1.1	0.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	67.1	61.4	41.8
1997	2.5	2.4	4.7	5.5	6.2	10.4	7.0	5.0	3.4	3.8	1.4	0.4	0.1	0.0	0.0		0.0	52.9	43.3	31.6
1998	0.4	3.1	5.2	7.9	7.4	5.9	7.6	4.9	3.3	2.8	2.5	0.8	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	52.1	43.3	28.0
1999	4.6	2.1	6.4	8.7	12.9	12.2	5.5	6.6	3.7	3.4	1.3	1.7	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	69.8	56.7	35.1
2000	0.4	1.1	2.5	6.9	9.3	9.9	8.2	3.3	4.0	1.5	1.1	0.8	0.4	0.2	0.0	0.0		49.7	45.8	29.6
2001	8.9	71.1	2.0	4.4	7.8	8.8	7.6	5.0	2.4	1.5	0.9	0.5	0.2	0.1	0.0		0.0	121.2	39.2	27.1
2002b	0.6	6.8	2.8	4.8	15.4	21.1	14.5	9.2	5.6	1.3	1.1	0.6	0.2	0.2	0.1			84.3	74.1	53.9
2003c	0.4	3.3	2.4	3.0	2.6	2.6	2.7	3.1	2.5	1.1	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0		24.3	18.2	12.7
2004	1.9	0.7	11.4	12.9	11.7	9.4	5.5	5.7	4.4	2.4	1.4	0.2	0.3	0.0	0.0		0.0	68.1	54.2	29.5
2005	1.2	2.0	1.0	6.3	9.9	6.8	3.1	1.2	1.0	0.7	0.4	0.3	0.1	0.0			0.0	34.1	29.9	13.7

Table 14: Mean weight (kg) at age of southern Gulf cod from research vessel surveys, 1960-2005.

Tableau 14: Poids moyens (en kg) selon l'âge des morues du sud du golfe dans les relevés par navire de recherche, 1960 à 2005.

Age	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1960			0.35	0.67	1.12	1.72	2.00	2.77	3.57	3.25	3.71	3.31	4.29	12.85	5.98
1961			0.31	0.55	0.90	1.36	2.08	2.75	3.41	4.83	6.51	6.87	7.56	9.01	14.86
1962			0.36	0.65	0.93	1.33	1.96	2.86	5.64	7.22	7.90	11.03		14.86	
1963			0.38	0.61	0.92	1.09	1.46	2.00	2.79	4.91	2.99	8.15	9.04	5.98	
1964			0.40	0.58	0.91	1.20	1.35	1.95	2.55	4.28	6.71	8.99		4.53	
1965			0.40	0.69	1.18	1.24	1.66	2.01	2.52	2.88	4.93		8.31		9.38
1966			0.39	0.79	1.29	1.58	1.91	2.26	2.43	3.36	4.75	6.53	7.82	9.95	
1967			0.45	0.70	1.45	1.88	2.38	2.46	2.86	4.14	4.62	6.17	8.00	10.19	11.18
1968			0.41	0.79	1.34	1.88	2.64	3.85	2.58	3.08	3.90	5.61	6.41	10.22	10.60
1969			0.44	0.85	1.40	1.96	2.63	3.51	4.23	2.84	7.19	6.73	6.82	7.04	10.77
1970			0.42	0.75	1.22	1.73	2.49	3.30	4.44	4.77	3.70	4.25	5.29	4.96	8.62
1971	0.03	0.12	0.41	0.75	1.15	1.42	2.00	3.03	4.59	5.49	6.31	4.43	3.56	4.26	6.61
1972	0.05	0.15	0.39	0.73	1.22	1.55	1.95	2.72	3.92	4.61	6.00	6.30	5.08	10.77	6.13
1973	0.03	0.17	0.34	0.75	1.18	1.56	1.94	2.39	2.84	4.97	5.29	8.78	3.58	2.98	4.89
1974	0.04	0.21	0.46	0.74	1.20	1.67	2.13	2.31	2.42	3.51	4.39	5.66	11.03		4.31
1975	0.04	0.09	0.30	0.74	1.20	1.80	2.39	2.87	3.22	4.29	4.81	5.99	10.04	11.35	13.88
1976	0.05	0.15	0.26	0.73	1.32	1.87	2.50	3.04	3.06	4.07	5.31	4.41	6.97	4.90	3.37
1977	0.05	0.13	0.34	0.66	1.35	1.95	2.70	4.33	3.88	5.38	4.92	5.87	8.75		14.96
1978	0.03	0.16	0.33	0.74	1.22	2.06	2.49	3.63	5.40	6.57	9.46	9.03		7.37	10.47
1979	0.02	0.11	0.26	0.59	0.97	1.48	2.18	2.81	3.65	6.94	7.37	6.41	11.97	4.84	13.29
1980	0.03	0.12	0.35	0.61	0.94	1.24	1.64	3.05	3.79	4.61	5.16	6.45	9.35	10.22	7.77
1981	0.03	0.08	0.30	0.65	0.87	1.18	1.42	1.78	3.09	3.89	4.58	7.67	11.49	9.52	11.67
1982	0.06	0.17	0.28	0.60	0.94	1.13	1.43	1.67	2.18	4.03	5.77	9.91	7.61	13.10	
1983	0.04	0.13	0.26	0.43	0.74	1.17	1.29	1.54	1.97	1.97	4.60	5.94	12.38	3.94	9.41
1984	0.07	0.13	0.27	0.42	0.60	1.00	1.37	1.45	1.92	2.21	3.45	11.59	7.44	11.59	7.44
1985	0.03	0.13	0.32	0.50	0.69	0.83	1.14	1.72	1.70	1.92	2.65	5.90	12.66		
1986	0.05	0.14	0.27	0.51	0.65	0.81	1.04	1.32	2.29	1.79	2.73	3.56	6.65	11.55	
1987	0.06	0.12	0.25	0.42	0.65	0.79	0.93	1.13	1.49	1.79	2.36	2.18	4.45	6.77	15.66
1988	0.05	0.16	0.30	0.47	0.66	0.85	0.94	1.06	1.27	2.40	2.48	3.62	3.97	13.91	15.32
1989	0.05	0.13	0.28	0.49	0.70	0.89	1.06	1.11	1.17	1.29	2.03	3.59	5.16	6.94	7.66
1990	0.05	0.18	0.33	0.54	0.76	0.96	1.14	1.24	1.27	1.35	1.44	2.34	6.47	8.74	5.66
1991	0.05	0.15	0.27	0.48	0.69	0.93	1.08	1.24	1.40	1.36	1.37	1.68	3.88	7.91	18.61
1992	0.04	0.17	0.30	0.43	0.72	0.93	1.10	1.25	1.49	1.89	1.98	1.41	1.43	1.62	
1993	0.05	0.14	0.30	0.45	0.64	0.91	1.06	1.26	1.41	2.21	1.49	2.47	1.53	5.23	8.81
1994	0.04	0.14	0.31	0.46	0.66	0.83	1.12	1.34	1.49	1.58	2.42	2.83	1.96	1.83	
1995	0.06	0.14	0.25	0.50	0.67	0.84	1.03	1.25	1.60	2.33	2.54	3.36	3.60	6.62	8.59
1996	0.03	0.19	0.34	0.45	0.77	0.93	1.11	1.29	1.58	2.36	2.59	4.33	3.54	1.76	4.19
1997	0.03	0.13	0.22	0.56	0.77	1.09	1.28	1.55	1.63	1.97	2.25	2.34	3.02	2.97	
1998	0.04	0.13	0.30	0.45	0.79	1.05	1.36	1.49	1.76	1.83	2.32	2.39	3.09	3.47	3.55
1999	0.04	0.15	0.28	0.49	0.74	0.99	1.25	1.53	1.61	1.77	1.69	1.90	2.57	3.54	2.21
2000	0.06	0.15	0.32	0.47	0.79	1.03	1.30	1.48	1.78	1.61	1.74	2.05	2.84	3.17	3.17
2001	0.03	0.10	0.32	0.54	0.78	1.05	1.34	1.56	1.89	2.05	2.13	2.31	3.30	3.21	
2002	0.02	0.11	0.27	0.48	0.67	0.89	1.13	1.43	1.55	1.91	2.12	3.07	2.24	3.09	
2003	0.03	0.12	0.26	0.41	0.78	1.07	1.25	1.49	1.79	1.97	1.98	2.46	2.22	3.05	4.13
2004	0.06	0.12	0.21	0.37	0.67	0.96	1.23	1.52	1.69	2.09	2.37	2.36	3.90	4.19	
2005	0.03	0.14	0.30	0.37	0.60	0.88	1.18	1.42	1.63	1.93	2.03	2.97	2.01		

Table 15: Mean lengths (cm) at age of southern Gulf cod from September research vessel (RV) surveys, 1971-2005.

Tableau 15: Longueurs moyennes (en cm) selon l'âge des morues du sud du golfe dans les relevés par navire de recherche de septembre (NR), 1971 à 2005.

Age	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1971	14.5	22.9	35.2	43.0	49.5	53.1	59.5	67.8	77.8	82.6	86.0	74.4	73.0	75.7	87.6
1972	17.0	24.8	34.4	42.2	50.0	53.9	57.7	64.1	71.8	75.9	82.0	82.3	77.7	101.0	85.0
1973	14.3	26.4	33.3	43.1	49.8	54.4	58.3	62.0	65.2	77.9	79.5	94.0	70.7	66.4	79.0
1974	16.9	28.2	36.2	42.5	49.6	55.4	59.7	61.2	62.0	70.0	73.4	81.0	102.2		76.0
1975	15.8	19.7	30.5	41.6	48.9	56.1	61.5	65.4	67.8	73.4	77.4	82.4	100.3	104.7	112.0
1976	17.2	25.2	30.3	42.3	51.4	57.4	62.9	66.7	66.5	73.5	79.6	74.7	85.0	79.0	70.0
1977	17.1	24.0	32.7	41.0	52.1	58.6	65.2	75.9	73.1	81.1	78.9	83.0	92.1		114.7
1978	15.9	26.6	33.5	42.9	50.2	59.2	62.2	70.1	80.1	84.6	93.3	92.8		87.7	98.8
1979	15.2	24.8	31.9	41.1	47.8	54.1	60.4	65.2	70.8	86.1	87.3	83.4	101.7	74.0	105.1
1980	14.5	22.9	33.5	40.4	46.6	51.0	55.6	67.9	73.0	77.8	81.6	88.0	99.5	102.4	94.0
1981	15.2	19.7	31.7	41.4	45.6	50.5	53.6	57.5	68.8	74.3	77.1	93.6	108.0	100.8	108.8
1982	18.1	26.1	31.0	39.8	46.4	49.2	53.2	55.8	60.7	73.8	84.5	101.6	92.3	112.0	
1983	16.8	25.5	31.9	37.0	44.3	51.3	52.5	55.9	59.4	59.4	71.9	82.9	105.1	76.0	100.0
1984	20.6	25.1	31.8	36.8	41.1	48.2	53.1	53.9	58.9	60.8	69.2	104.4	91.0	104.4	91.0
1985	15.6	24.5	33.2	38.2	42.3	45.1	49.6	56.1	56.2	58.4	63.2	83.6	107.8		
1986	17.2	24.7	30.4	37.9	40.9	44.0	47.5	51.0	59.8	56.1	63.1	68.7	83.1	102.7	
1987	19.3	24.9	31.1	36.8	42.2	44.9	47.3	49.9	53.6	56.9	59.8	59.1	70.7	79.8	115.1
1988	17.9	26.0	32.0	37.1	41.6	45.2	46.7	48.5	51.1	59.9	63.1	65.7	69.5	110.8	114.8
1989	18.0	24.2	31.2	37.6	42.2	45.7	48.3	49.0	49.9	51.6	57.6	65.5	76.1	81.8	82.8
1990	16.9	26.9	32.9	38.5	43.2	46.6	49.1	50.5	51.1	51.9	52.9	59.6	83.3	88.5	79.2
1991	17.3	25.1	30.6	37.4	42.1	46.4	48.6	50.7	52.5	52.0	52.3	55.2	68.8	91.4	124.2
1992	16.5	26.6	32.0	35.8	42.6	46.5	49.0	50.9	53.7	56.1	58.1	53.1	53.6	56.0	
1993	16.8	24.9	32.0	36.9	41.3	46.3	48.6	51.4	52.5	59.5	54.1	61.4	55.0	77.6	94.0
1994	15.8	24.5	32.5	36.6	41.4	44.6	49.1	52.0	53.6	54.4	60.9	66.0	59.5	58.1	
1995	18.6	24.9	29.9	38.0	41.9	44.9	47.9	51.0	54.5	60.7	62.1	68.1	70.6	85.8	95.8
1996	15.4	27.8	33.4	36.5	43.5	46.3	48.7	50.9	54.2	60.1	62.7	72.8	67.9	57.0	75.0
1997	14.5	24.5	29.1	39.4	43.7	48.8	51.1	53.7	54.6	57.6	59.7	60.7	67.4	67.5	
1998	15.9	24.2	31.8	36.4	44.1	48.0	52.3	53.6	56.0	56.8	61.6	62.1	66.7	67.8	72.0
1999	16.7	25.5	31.4	37.6	43.1	47.5	51.0	54.3	55.1	56.8	56.3	58.5	62.8	69.6	62.0
2000	18.3	25.2	32.7	37.3	44.2	48.2	51.9	54.1	57.2	55.6	56.3	59.6	65.5	70.0	70.0
2001	14.3	20.8	32.6	38.7	43.8	48.0	51.9	54.2	57.5	58.9	60.0	61.8	68.7	67.4	
2002	13.6	22.9	30.8	37.4	41.5	45.7	49.3	52.8	54.4	57.7	59.8	67.0	60.5	67.5	
2003	15.1	24.0	30.6	35.8	43.8	48.5	51.0	53.7	56.8	58.3	58.8	62.0	61.0	66.4	75.0
2004	19.2	23.9	28.2	34.2	41.4	46.6	50.4	53.8	55.6	59.2	61.9	62.0	73.4	75.1	
2005	15.4	24.9	31.9	34.1	40.1	45.3	49.8	52.8	55.0	58.0	58.5	65.6	59.2		

Table 16: Mean number per tow, average weight (kg) and average length (cm) by age for cod in the August sentinel trawl surveys conducted in the southern Gulf of St. Lawrence from 2003 to 2005. Abundance estimates are adjusted for vessel differences.

Tableau 16: Nombre moyen par trait, poids moyen (kg) et longueur moyenne (cm) selon l'âge pour la morue dans les relevés sentinelles au chalut effectués dans le sud du golfe du Saint-Laurent de 2003à 2005. Abundance estimates are adjusted for vessel differences.

1) mean numbers per tow / nombre moyen par trait

	Age																
Y/A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15+	Total
2003	0.00	2.50	9.99	10.39	9.80	7.56	5.91	5.50	3.87	1.85	0.48	0.57	0.14	0.16	0.10	0.03	58.8
2004	0.02	0.26	7.97	12.21	13.06	9.73	3.76	3.47	2.44	1.36	0.85	0.20	0.14	0.03	0.05	0.00	55.5
2005	0.02	0.54	0.66	6.11	11.40	8.40	4.03	1.68	1.19	0.58	0.42	0.29	0.06	0.02	0.01	0.01	35.4

2) average weight (kg) / poids moyen (kg)

	Age																
Y/A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15+	Ave/ Moy
2003		0.05	0.11	0.27	0.42	0.73	0.99	1.18	1.44	1.83	1.89	1.96	2.29	2.34	2.80	4.10	0.65
2004	0.00	0.05	0.10	0.22	0.36	0.58	0.90	1.09	1.44	1.66	1.79	1.73	1.76	2.06	1.84		0.52
2005	0.00	0.04	0.13	0.28	0.36	0.57	0.84	1.15	1.34	1.55	1.95	2.27	2.29	2.47	3.51	2.30	0.57

3) average length (cm) / taille moyenne (cm)

	Age																
Y/A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15+	Ave/ Moy
2003		18.4	23.4	31.2	35.7	42.8	47.2	49.9	53.1	57.0	58.0	58.9	60.9	62.1	65.6	74.7	37.91
2004	7.0	17.7	22.5	28.6	34.0	39.9	46.0	48.9	53.6	55.4	57.3	56.7	57.3	60.9	58.7		35.75
2005	6.7	16.9	24.4	31.3	33.7	39.4	44.6	49.3	51.8	54.3	58.1	60.5	61.4	63.5	71.0	62.0	37.70

Table 17: General linear model statistics for the standardization of longline sentinel catch rates

Tableau 17: Statistiques de l'ajustement du modèle linéaire pour la standardisation des taux de capture des relevés sentinelles par palangre.

Class	Levels	Values
year	11	1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005
month	4	7 8 9 10
site	44	17 19 22 23 24 25 28 29 30 31 34 35 40 45 50 51 52 53 60 61 65 68 71 72 75 76 85 89 97 98 103 104 109 110 113 114 115 116 121 122 123 124 125 126

Number of Observations Used 975

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	56	2583.368725	46.131584	43.85	<.0001
Error	918	965.872464	1.052149		
Corrected Total	974	3549.241188			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	cat_eff Mean
0.727865	24.39287	1.025743	4.205094

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
year	10	65.089633	6.508963	6.19	<.0001
month	3	175.112872	58.370957	55.48	<.0001
site	43	2343.166220	54.492238	51.79	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
year	10	61.829800	6.182980	5.88	<.0001
month	3	17.141064	5.713688	5.43	0.0011
site	43	2343.166220	54.492238	51.79	<.0001

Least Squares Means

Year	Standardized Catch rate Ln (CPUE - kg per 1000 hooks)
1995	3.90623969
1996	4.10676557
1997	4.55834744
1998	3.85898093
1999	3.93105399
2000	4.27040222
2001	3.86839400
2002	3.86476417
2003	3.76152889
2004	3.99311254
2005	3.57107197

Table 18: Standardized sentinel survey abundance indices by age for southern Gulf of St. Lawrence cod, 1995-2005.

Tableau 18: Indices du relevé par pêche sentinelle selon l'âge pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent, 1995-2005.

Longline - (numbers per 1000 hooks)
Palangre - (nombre par 1 000 hameçons)

Year / Année	Age 3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total 3-11
1995	0.21	1.50	3.62	5.31	13.31	9.51	5.36	2.02	1.15	41.99
1996	0.37	1.65	6.53	9.59	7.99	13.80	9.87	3.92	1.87	55.60
1997	0.20	2.41	7.25	11.90	16.35	16.17	21.09	11.25	3.61	90.23
1998	0.38	1.28	3.41	7.18	7.21	6.02	5.13	6.45	3.18	40.23
1999	0.24	2.13	5.53	5.44	11.12	7.84	7.02	4.77	2.61	46.69
2000	0.32	1.57	6.40	9.94	9.47	15.78	7.09	5.51	5.73	61.82
2001	0.23	1.11	3.74	5.63	10.86	7.38	5.19	3.09	2.23	39.45
2002	0.51	1.86	5.76	7.23	10.44	9.33	3.97	2.36	1.25	42.70
2003	0.08	0.98	4.27	6.35	7.25	7.96	5.88	2.31	2.24	37.32
2004	0.27	1.44	5.38	7.37	9.94	9.05	9.31	5.37	1.36	49.50
2005	0.07	0.40	2.16	4.60	6.44	6.72	6.07	3.58	2.44	32.45

Table 19: Parameter estimates from the ADAPT formulation using all indices and two series of natural mortality (M=0.2 from 1971 to 1985; M=0.4 from 1986 to 2005). Codes: (Pop 2006 = population estimates at the beginning of the year 2006; RV = research vessel index; CPUE = otter trawl catch rate index; Longline = longline sentinel survey index; SNU_1 = seine (lined) sentinel survey index; SNU_0 = seine (unlined) sentinel survey index; OTB_1 = otter trawl (lined) sentinel survey index; OTB_0 = otter trawl (unlined) sentinel survey index; GNS= gillnet sentinel survey index).

Tableau 19: Estimations de paramètres établis à partir de la formulation ADAPT faisant appel à tous les indices et à deux séries de mortalité naturelle (M = 0,2, de 1971 à 1985; M = 0,4, de 1986 à 2006). Codes : (pop2006 = estimations de la population au début de l'année 2006; RV = indice de NR; CPUE (PUE) = indice du taux de prise au chalut à panneaux ; palangre = indice de relevé par pêche sentinelle à la palangre; SNU_1 = indice de relevé par pêche sentinelle à la senne (doublée); SNU_0 = indice de relevé par pêche sentinelle à la senne (non doublée); OTB_1 = indice de relevé par pêche sentinelle au chalut à panneaux (doublé); OTB_0 = indice de relevé par pêche sentinelle au chalut à panneaux (non doublé); GNS indice de relevé sentinelle au filet maillant).

Approximate statistics assuming linearity near solution / *Statistiques approximatives*
Orthogonality offset / = 0.0007
Mean Square Residual / Carré moyen des résidus= 0.191

Parameters in linear scale (bootstrap, k =1000) / *Échelle linéaire (méthode d'auto-amorçage, k =1000)*

Parameter	Age	Estimate	Standard Error	Relative Error	Bias	Relative Bias
Pop 2000	15	217	29	0.13	2	0.01
Pop 2001	15	367	47	0.13	3	0.01
Pop 2002	15	533	63	0.12	3	0.01
Pop 2003	15	574	66	0.11	2	0.00
Pop 2004	15	344	40	0.12	1	0.00
Pop 2005	15	333	38	0.11	-1	0.00
Pop 2006	3	11019	5020	0.46	1066	0.10
Pop 2006	4	47725	14683	0.31	2335	0.05
Pop 2006	5	29796	9417	0.32	1325	0.04
Pop 2006	6	11207	1996	0.18	242	0.02
Pop 2006	7	5741	858	0.15	71	0.01
Pop 2006	8	4579	611	0.13	52	0.01
Pop 2006	9	3866	449	0.12	43	0.01
Pop 2006	10	2774	300	0.11	17	0.01
Pop 2006	11	1946	211	0.11	13	0.01
Pop 2006	12	1110	123	0.11	-1	0.00
Pop 2006	13	553	58	0.10	4	0.01
Pop 2006	14	465	50	0.11	2	0.01
Pop 2006	15	312	33	0.11	1	0.00
RV	2	7.97E-05	5.94E-06	0.07	1.94E-07	0.00
RV	3	2.16E-04	1.70E-05	0.08	-1.18E-07	0.00
RV	4	3.65E-04	2.74E-05	0.08	1.45E-06	0.00
RV	5	5.07E-04	3.81E-05	0.08	1.99E-06	0.00
RV	6	5.72E-04	4.28E-05	0.07	2.04E-06	0.00
RV	7	5.88E-04	4.30E-05	0.07	3.27E-06	0.01
RV	8	6.20E-04	4.48E-05	0.07	2.08E-08	0.00
RV	9	5.89E-04	4.35E-05	0.07	3.57E-06	0.01
RV	10	6.62E-04	4.91E-05	0.07	3.04E-06	0.00
CPUE	5	6.94E-04	1.53E-04	0.22	2.13E-05	0.03
CPUE	5	1.12	3.71E-02	0.03	-1.56E-03	0.00
CPUE	6	1.78E-03	4.03E-04	0.23	6.81E-05	0.04
CPUE	6	1.12	3.80E-02	0.03	-9.59E-04	0.00
CPUE	7	2.89E-03	6.70E-04	0.23	1.15E-04	0.04
CPUE	7	1.10	3.81E-02	0.03	-1.64E-03	0.00

Table 19 : continued
Tableau 19: suite

CPUE	8	3.25E-03	7.26E-04	0.22	4.58E-05	0.01
CPUE	8	1.12	3.81E-02	0.03	2.84E-03	0.00
CPUE	9	3.28E-03	7.49E-04	0.23	6.55E-05	0.02
CPUE	9	1.15	4.02E-02	0.03	2.85E-03	0.00
CPUE	10	5.71E-03	1.25E-03	0.22	1.31E-04	0.02
CPUE	10	1.09	3.61E-02	0.03	-6.40E-05	0.00
CPUE	11	3.39E-03	7.72E-04	0.23	7.13E-05	0.02
CPUE	11	1.15	4.10E-02	0.04	1.52E-03	0.00
CPUE	12	4.34E-03	9.65E-04	0.22	1.01E-04	0.02
CPUE	12	1.15	4.01E-02	0.03	1.87E-03	0.00
Longline	5	2.79E-04	3.67E-05	0.13	3.23E-06	0.01
Longline	6	6.13E-04	8.15E-05	0.13	2.29E-06	0.00
Longline	7	1.17E-03	1.54E-04	0.13	1.26E-05	0.01
Longline	8	1.68E-03	2.18E-04	0.13	9.23E-06	0.01
Longline	9	1.95E-03	2.59E-04	0.13	1.88E-05	0.01
Longline	10	1.88E-03	2.59E-04	0.14	2.72E-05	0.01
Longline	11	2.00E-03	2.73E-04	0.14	2.33E-05	0.01
SNU_1	2	8.28E-05	1.26E-05	0.15	7.96E-07	0.01
SNU_1	3	2.79E-04	4.31E-05	0.15	2.41E-06	0.01
SNU_1	4	4.48E-04	6.73E-05	0.15	4.55E-06	0.01
SNU_1	5	6.76E-04	1.01E-04	0.15	1.13E-05	0.02
SNU_1	6	8.58E-04	1.28E-04	0.15	1.70E-05	0.02
SNU_1	7	9.76E-04	1.49E-04	0.15	1.78E-05	0.02
SNU_1	8	7.70E-04	1.22E-04	0.16	1.20E-05	0.02
SNU_1	9	7.09E-04	1.07E-04	0.15	9.22E-06	0.01
SNU_1	10	5.01E-04	7.80E-05	0.16	8.24E-06	0.02
SNU_0	5	7.61E-04	1.20E-04	0.16	7.85E-06	0.01
SNU_0	6	1.91E-03	2.94E-04	0.15	2.20E-05	0.01
SNU_0	7	3.04E-03	4.75E-04	0.16	4.10E-05	0.01
SNU_0	8	3.04E-03	4.81E-04	0.16	2.94E-05	0.01
SNU_0	9	3.08E-03	5.05E-04	0.16	2.09E-05	0.01
SNU_0	10	2.52E-03	4.07E-04	0.16	2.83E-05	0.01
SNU_0	11	2.32E-03	3.85E-04	0.17	2.36E-05	0.01
OTB_1	2	3.01E-05	4.67E-06	0.16	2.35E-07	0.01
OTB_1	3	2.58E-04	4.12E-05	0.16	1.26E-06	0.00
OTB_1	4	7.25E-04	1.13E-04	0.16	9.64E-06	0.01
OTB_1	5	1.50E-03	2.33E-04	0.15	1.27E-05	0.01
OTB_1	6	2.04E-03	3.14E-04	0.15	3.17E-05	0.02
OTB_1	7	2.52E-03	3.73E-04	0.15	2.71E-05	0.01
OTB_1	8	2.37E-03	3.80E-04	0.16	4.78E-05	0.02
OTB_1	9	2.29E-03	3.57E-04	0.16	2.47E-05	0.01
OTB_1	10	2.02E-03	3.28E-04	0.16	2.31E-05	0.01
OTB_0	5	8.64E-05	1.35E-05	0.16	6.33E-07	0.01
OTB_0	6	2.77E-04	4.27E-05	0.15	2.82E-06	0.01
OTB_0	7	6.61E-04	9.95E-05	0.15	9.12E-06	0.01
OTB_0	8	8.96E-04	1.35E-04	0.15	1.36E-05	0.02
OTB_0	9	9.73E-04	1.52E-04	0.16	8.86E-06	0.01
OTB_0	10	1.03E-03	1.62E-04	0.16	7.94E-06	0.01
GNS	7	1.81E-03	2.97E-04	0.16	3.62E-05	0.02
GNS	8	3.52E-03	5.86E-04	0.17	9.09E-05	0.03
GNS	9	3.74E-03	6.38E-04	0.17	4.71E-05	0.01
GNS	10	3.98E-03	6.86E-04	0.17	7.33E-05	0.02

Table 20: Beginning of the year population numbers ('000) for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock from the ADAPT calibration, (1971-2006).

Tableau 20: Effectifs de la population en début d'année (en milliers) pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent établis à partir de l'étalonnage ADAPT (1971 à 2006).

	AGE													
Y / A	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	3+
1971	89026	39634	31381	31464	18914	6059	3273	1662	499	548	128	286	302	223175
1972	35216	72883	30555	19155	17447	10179	2874	1560	894	292	135	38	127	191355
1973	48747	25966	39710	14261	9709	7526	5151	1499	787	399	132	65	19	153971
1974	56574	38670	14973	19525	6907	4619	3655	2550	729	342	237	46	12	148839
1975	47187	43618	26796	7747	7344	2884	2123	1411	1145	364	104	122	12	140856
1976	123361	37218	27697	15711	4065	3067	1183	741	443	334	163	38	32	214052
1977	171066	100541	26783	13721	6630	1801	1387	541	352	230	144	91	16	323301
1978	167915	139462	77839	16623	8250	3836	1115	880	280	186	143	70	66	416665
1979	122294	136983	105127	53913	9483	4350	2146	693	498	131	87	78	53	435837
1980	127653	99992	107514	71740	34021	4621	2019	983	304	182	48	42	48	449167
1981	105807	104247	80133	74805	46012	19067	2419	930	444	121	122	23	27	434157
1982	225354	86539	81894	58952	44046	25897	10051	1163	349	182	36	21	17	534501
1983	322349	184036	69388	57434	40430	24805	14325	5953	555	158	81	25	16	719556
1984	200935	263879	149640	51120	36119	22389	13449	6912	2490	329	84	50	12	747407
1985	214730	164484	214855	118714	35179	21409	12096	6380	3033	1195	135	23	35	792268
1986	204660	175648	133258	166606	81735	21304	12057	6339	3184	1612	662	87	13	807166
1987	149993	137077	114859	82597	92568	46909	11000	5638	2357	1179	446	316	43	641982
1988	126456	100478	91049	70990	46592	46795	25779	5560	2430	1019	457	193	122	517921
1989	130474	84675	65951	56780	38493	23918	21606	11809	2273	856	314	146	89	437383
1990	128638	87401	55412	39295	28078	17205	10171	8390	3809	737	208	89	59	379494
1991	107134	85790	56172	31074	17819	10673	5975	3270	1973	927	191	44	30	321073
1992	63881	71582	53306	29288	13150	5280	3396	1505	811	567	164	56	10	242995
1993	66826	42425	45193	25667	11707	4603	855	667	297	146	89	23	28	198524
1994	60342	44752	28225	29559	16252	7080	2681	394	338	140	69	35	10	189877
1995	64930	40428	29954	18840	19642	10666	4619	1740	241	211	87	43	22	191423
1996	46176	43468	26991	19961	12523	12985	7041	3048	1147	151	138	57	28	173712
1997	62474	30921	29072	17988	13262	8291	8563	4645	2015	760	96	90	37	178214
1998	65008	41856	20684	19390	11910	8749	5412	5571	3025	1320	501	62	59	183545
1999	56013	43520	27990	13693	12730	7710	5660	3460	3583	1968	865	330	41	177564
2000	48705	37513	29010	18469	8744	7904	4675	3431	2115	2215	1248	562	215	164805
2001	36646	32620	25059	19166	11826	5432	4632	2801	1986	1267	1377	808	367	143987
2002	29701	24544	21774	16501	12081	7181	3212	2717	1684	1178	788	875	529	122762
2003	37328	19889	16401	14313	10612	7376	4233	1942	1624	1053	747	514	571	116602
2004	63749	25019	13328	10983	9579	7094	4921	2816	1295	1081	703	498	343	141409
2005	69286	42726	16756	8883	7217	6181	4467	3101	1762	842	702	466	331	162719
2006	9921	46438	28604	11099	5684	4547	3854	2750	1935	1101	552	463	311	117259

Table 21: Beginning of the year population biomass (t) by age for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock from the ADAPT calibration (1971-2006). Total population biomass (3+) and spawning stock biomass (SSB) are indicated.

Tableau 21: Biomasse de la population selon l'âge en début d'année (t) pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent établie à partir de l'étalonnage ADAPT (1971 à 2006). La biomasse totale (3+) et la biomasse du stock reproducteur (SSB) sont aussi indiquées.

	AGE														
Y / A	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	3+	SSB
1971	27813	22244	29105	41427	35138	16651	12740	8203	2740	2221	498	1356	1727	201864	150388
1972	9922	39985	29228	25500	29014	23728	9913	7178	5131	1842	642	237	647	182966	137642
1973	11269	14089	36795	19661	16796	16235	14315	6621	3886	2899	626	253	137	143582	112202
1974	20277	19452	14203	27421	12582	9772	8782	8040	3405	1872	2333	235	43	128416	91405
1975	9159	25417	25295	11374	14660	7126	5787	4540	4704	1866	785	1360	122	112195	79561
1976	20660	17487	27470	23538	8631	8258	3506	2679	2114	1538	1051	266	199	117398	78061
1977	38930	41840	26645	22047	14881	5922	4760	2196	1572	1284	892	595	136	161700	91122
1978	42115	69597	69636	27756	18168	12003	5389	4440	1995	1237	1118	563	525	254542	151000
1979	20656	60563	89053	72469	20068	11507	7813	4246	3463	1016	910	551	523	292838	204153
1980	32159	39712	79693	78656	53005	11903	6591	4031	1818	1255	372	465	297	309957	225506
1981	22128	49252	58160	78483	61093	32603	7421	3569	2039	761	1051	219	298	317077	241228
1982	52256	36501	64069	58155	57139	39948	19802	4099	1649	1227	275	263	172	335556	241669
1983	66864	64013	46228	60346	48743	36811	26011	12341	2469	942	907	137	175	365989	246862
1984	39929	87326	75653	43982	45603	30623	23016	14417	6503	2490	568	607	63	370781	254022
1985	55601	60789	115052	84078	37723	32949	19426	12577	7409	5468	1634	209	402	433316	304957
1986	44833	71651	76390	124116	76213	26369	24215	11442	7786	5096	4312	1048	151	473620	353844
1987	26723	46637	66057	59166	80293	50852	15537	11553	4922	3004	1844	2170	576	369335	290232
1988	29506	34129	48165	52636	40010	46308	30797	10547	5138	2972	1375	1552	1244	304378	237395
1989	25700	32444	37869	43517	36611	24360	24023	15102	5020	2589	1350	783	936	250305	191559
1990	35235	33556	33738	32281	28258	19729	12065	10550	5195	1607	1016	601	371	214201	148808
1991	22773	34108	34087	26038	18144	12689	7877	4306	2678	1443	572	313	387	165416	111386
1992	15491	24187	31218	23474	13288	6132	4623	2451	1334	788	255	139	101	123482	83294
1993	16215	15536	23524	20650	11676	5422	1134	1206	499	322	130	63	104	96483	63583
1994	14729	16625	15382	21544	16407	8439	3674	588	782	287	151	59	67	98733	68514
1995	12099	15916	16629	14028	18162	12620	6764	3241	483	602	278	155	87	101065	73926
1996	12233	14580	16748	15756	12093	14968	9894	5922	2817	501	474	145	148	106278	79827
1997	9610	13492	17113	16479	14470	10876	12417	8194	4644	1870	346	291	101	109903	86213
1998	12838	13170	13757	17435	14501	12082	8938	9622	6467	3061	1347	200	190	113607	88127
1999	10563	16686	16152	12110	14584	11122	8766	6107	6302	4132	2145	1092	112	109872	84006
2000	10533	13623	18038	16108	9924	10758	7706	5516	3709	4126	2898	1605	720	105263	80574
2001	7933	13412	15208	17420	13854	7733	7747	5344	3672	2539	3581	2439	1108	101990	80282
2002	4808	9634	12987	13773	13163	9925	4994	5155	3506	3013	1791	2792	1742	87286	71696
2003	6374	6686	10009	12062	11208	9572	6767	3395	3155	2404	1952	1343	2040	76967	62909
2004	10240	7730	6908	9330	10753	9496	7573	5349	2929	2249	2101	1474	1131	77263	60284
2005	13189	11985	7915	6720	7554	7995	6819	5434	3571	2340	1470	1361	1121	77475	55264
2006	1725	16148	13166	7480	5473	5677	5830	4893	3907	2683	1878	1219	1199	71278	55030

Table 22: Fishing mortality for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock from the ADAPT calibration (1971-2005).

Tableau 22 : Mortalité par pêche pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent établie à partir de l'étalonnage ADAPT (1971 à 2005).

	AGE													
Y / A	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	7+
1971	0.00	0.06	0.29	0.39	0.42	0.55	0.54	0.42	0.34	1.20	1.01	0.61	0.81	0.48
1972	0.10	0.41	0.56	0.48	0.64	0.48	0.45	0.48	0.61	0.60	0.53	0.51	0.52	0.57
1973	0.03	0.35	0.51	0.52	0.54	0.52	0.50	0.52	0.63	0.32	0.84	1.50	1.17	0.53
1974	0.06	0.17	0.46	0.78	0.67	0.58	0.75	0.60	0.50	0.99	0.47	1.13	0.80	0.65
1975	0.04	0.25	0.33	0.44	0.67	0.69	0.85	0.96	1.03	0.60	0.81	1.13	0.97	0.76
1976	0.00	0.13	0.50	0.66	0.61	0.59	0.58	0.55	0.46	0.64	0.38	0.67	0.53	0.59
1977	0.00	0.06	0.28	0.31	0.35	0.28	0.25	0.46	0.44	0.27	0.52	0.13	0.32	0.33
1978	0.00	0.08	0.17	0.36	0.44	0.38	0.27	0.37	0.56	0.55	0.41	0.08	0.25	0.41
1979	0.00	0.04	0.18	0.26	0.52	0.57	0.58	0.62	0.81	0.80	0.53	0.27	0.40	0.55
1980	0.00	0.02	0.16	0.24	0.38	0.45	0.58	0.60	0.72	0.20	0.53	0.23	0.38	0.40
1981	0.00	0.04	0.11	0.33	0.37	0.44	0.53	0.78	0.69	1.01	1.54	0.10	0.82	0.41
1982	0.00	0.02	0.15	0.18	0.37	0.39	0.32	0.54	0.59	0.61	0.17	0.11	0.14	0.38
1983	0.00	0.01	0.11	0.26	0.39	0.41	0.53	0.67	0.32	0.44	0.28	0.57	0.43	0.44
1984	0.00	0.01	0.03	0.17	0.32	0.42	0.55	0.62	0.53	0.69	1.11	0.17	0.64	0.42
1985	0.00	0.01	0.05	0.17	0.30	0.37	0.45	0.50	0.43	0.39	0.24	0.35	0.29	0.36
1986	0.00	0.02	0.08	0.19	0.16	0.26	0.36	0.59	0.59	0.88	0.34	0.30	0.32	0.24
1987	0.00	0.01	0.08	0.17	0.28	0.20	0.28	0.44	0.44	0.55	0.44	0.55	0.49	0.27
1988	0.00	0.02	0.07	0.21	0.27	0.37	0.38	0.49	0.64	0.78	0.74	0.38	0.56	0.35
1989	0.00	0.02	0.12	0.30	0.41	0.46	0.55	0.73	0.73	1.02	0.86	0.51	0.68	0.50
1990	0.01	0.04	0.18	0.39	0.57	0.66	0.73	1.05	1.01	0.95	1.16	0.68	0.92	0.70
1991	0.00	0.08	0.25	0.46	0.82	0.74	0.98	0.99	0.85	1.33	0.83	1.10	0.97	0.85
1992	0.01	0.06	0.33	0.51	0.65	1.42	1.23	1.22	1.31	1.45	1.55	0.30	0.93	0.97
1993	0.00	0.01	0.02	0.06	0.10	0.14	0.37	0.28	0.35	0.35	0.54	0.44	0.49	0.14
1994	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.03	0.09	0.07	0.07	0.07	0.07	0.00	0.03
1995	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.07	0.03	0.03	0.03	0.00	0.02
1996	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.06	0.03	0.02	0.00	0.01
1997	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.04	0.03	0.03	0.02
1998	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.00	0.04
1999	0.00	0.01	0.02	0.05	0.08	0.10	0.10	0.09	0.08	0.06	0.03	0.03	0.03	0.08
2000	0.00	0.00	0.01	0.05	0.08	0.13	0.11	0.15	0.11	0.07	0.03	0.03	0.01	0.10
2001	0.00	0.00	0.02	0.06	0.10	0.12	0.13	0.11	0.12	0.07	0.05	0.02	0.01	0.10
2002	0.00	0.00	0.02	0.04	0.09	0.13	0.10	0.11	0.07	0.06	0.03	0.03	0.00	0.10
2003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	0.00	0.00	0.01	0.02	0.04	0.06	0.06	0.07	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.05
2005	0.00	0.00	0.01	0.05	0.06	0.07	0.08	0.07	0.07	0.02	0.02	0.01	0.00	0.07

Table 23: Input parameters for catch projections for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock. Beginning of year weights for 2006-07 (calculated from the research survey), catch weights and partial recruitment for 2006 are the average for the period 2001-2002 and 2004-2005 (no fishery in 2003). Maturity was derived from 1990-1995 surveys conducted at the end of the spawning season.

Tableau 23: Paramètres d'entrée pour les projections de prises de morue du sud du golfe du Saint-Laurent. Les poids en début d'année 2006-07 (calculés à partir du relevé par navire de recherche), les poids des prises et le profil d'exploitation selon l'âge pour l'année 2006 constituent les moyennes pour la période 2001 à 2002 et 2004-2005 (aucune p6eche en 2003). La maturité a été calculée à partir des relevés effectués de 1990 à 1995 à la fin de la saison de reproduction.

Age *Âge*	Weight/ *Poids* Beginning of year *Début de l'année* 2006	2007	Catch *Prises*	Maturity *Maturité*	Partial recruitment *Profil d'exploitation*	Population numbers in 2006 *Effectifs en 2006* ('000')
3	0.174	0.174	0.374	0.121	0.006	9921
4	0.348	0.348	0.617	0.368	0.028	46438
5	0.460	0.460	0.844	0.721	0.143	28604
6	0.674	0.674	1.067	0.905	0.430	11099
7	0.963	0.963	1.347	0.974	0.750	5684
8	1.249	1.249	1.605	1.000	1.000	4547
9	1.513	1.513	1.881	1.000	1.000	3854
10	1.779	1.779	2.226	1.000	1.000	2750
11	2.020	2.020	2.582	1.000	1.000	1935
12	2.437	2.437	2.892	1.000	0.540	1101
13	3.405	3.405	2.884	1.000	0.289	552
14	2.634	2.634	3.375	1.000	0.190	463
15	3.858	3.858	3.602	1.000	0.059	311

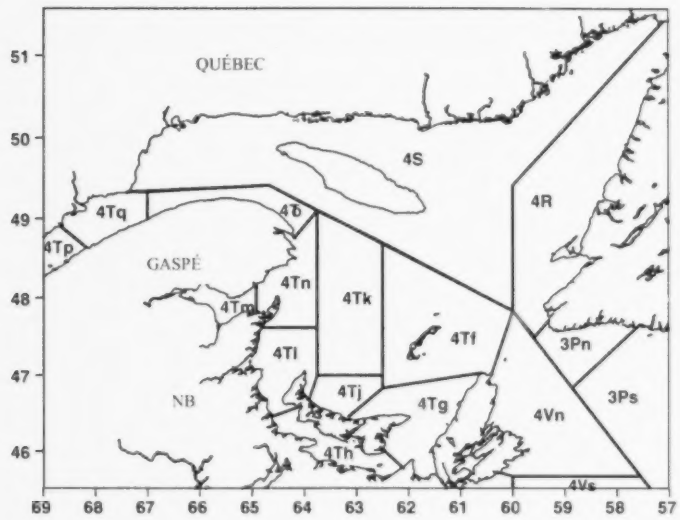


Figure 1: NAFO Divisions in the area of the Gulf of St. Lawrence. Unit areas are indicated for Division 4T.

Figure 1: Divisions de l'OPANO dans la zone du golfe du Saint-Laurent. Les zones unitaires sont indiquées pour la division 4T.

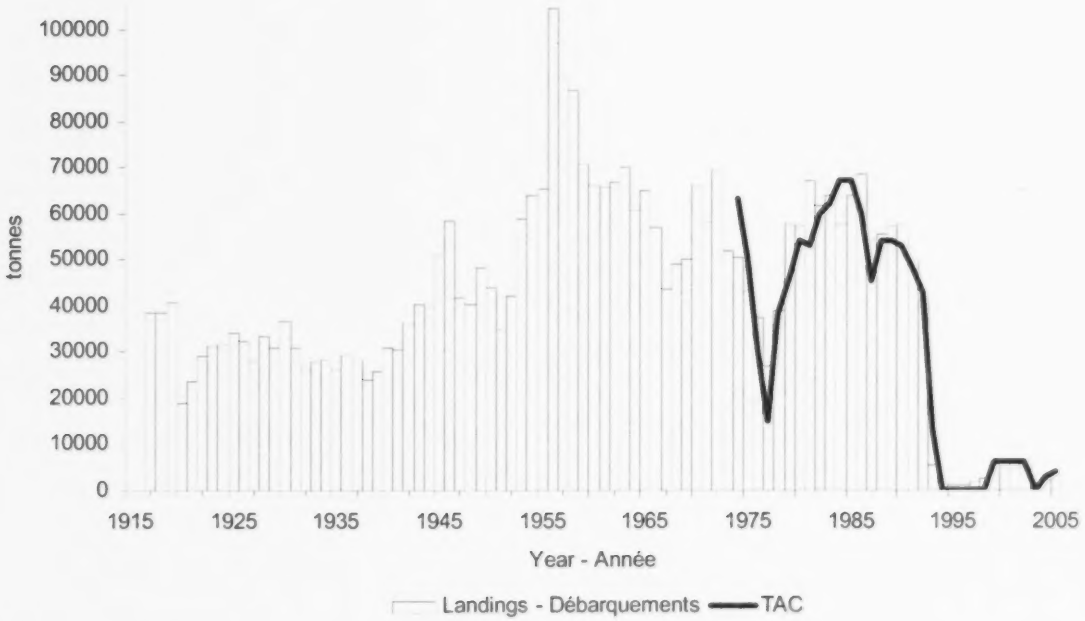


Figure 2: Landings (t) of southern Gulf of St. Lawrence (4T-Vn (November-April)) cod, 1917 - 2005.

Figure 2: Débarquements (t) de morue du sud du golfe du Saint-Laurent (4T-Vn (novembre-avril)), 1917 à 2005.

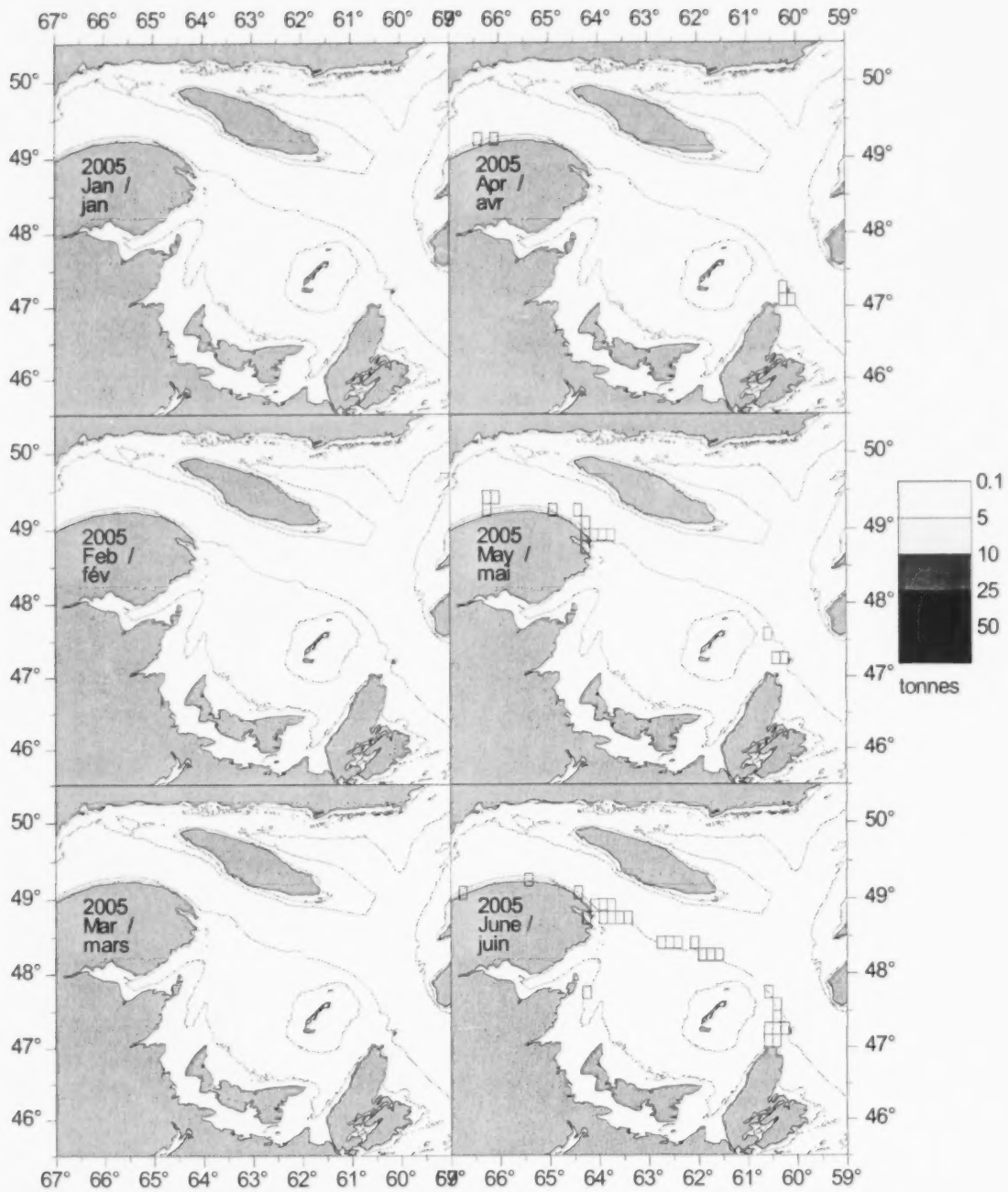


Figure 3: Catches of cod (t) by fixed gears by month in 10 x 10 minute squares, January – June 2005.

Figure 3: Prises de morue (t) des engins fixes par mois et rectangle de 10 minutes, janvier à juin 2005.

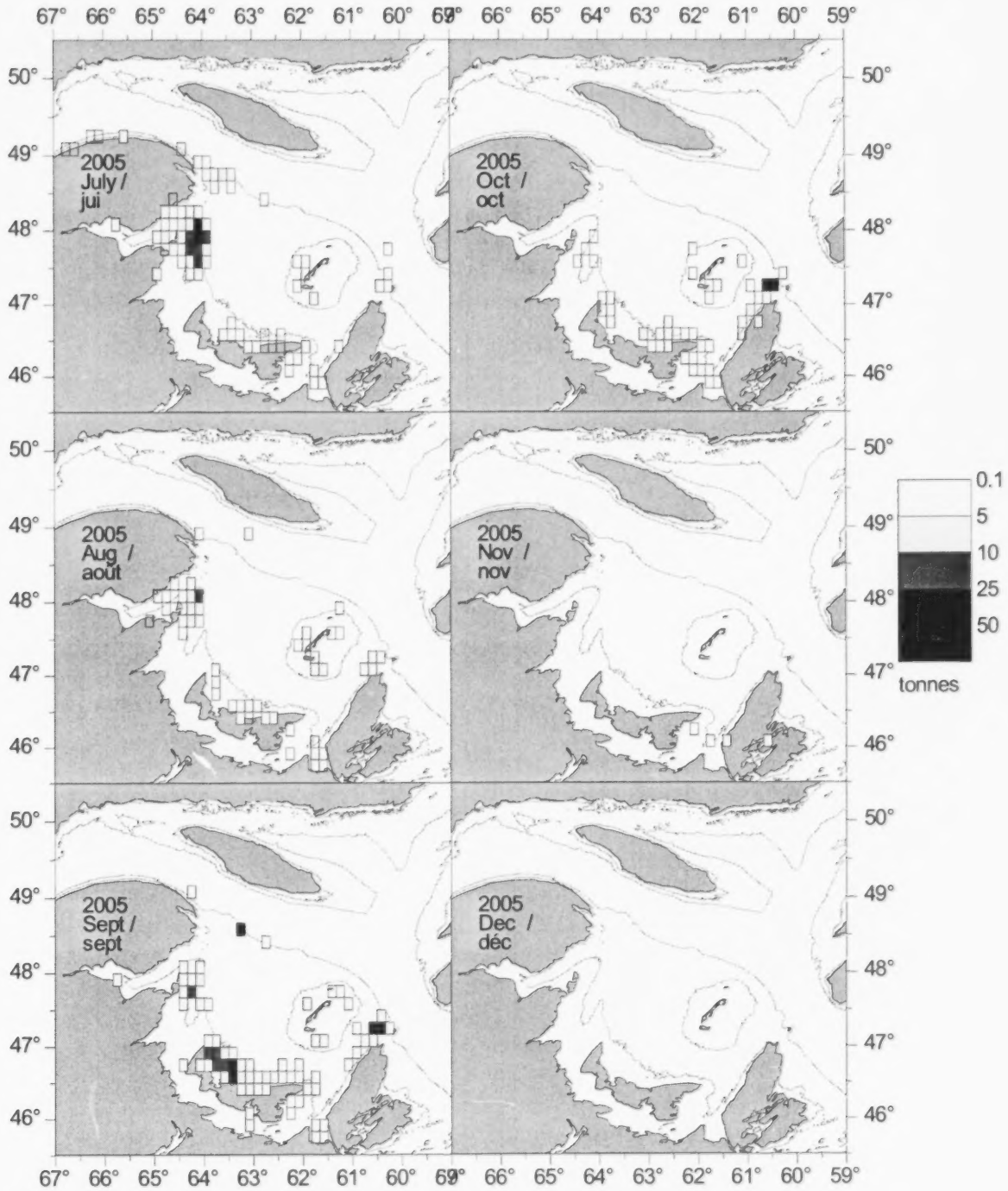


Figure 4: Catches of cod (t) by fixed gears by month in 10 x 10 minute squares, July – December 2005.

Figure 4: Prises de morue (t) des engins fixes (t) par mois et rectangle de 10 minutes, juillet à décembre 2005

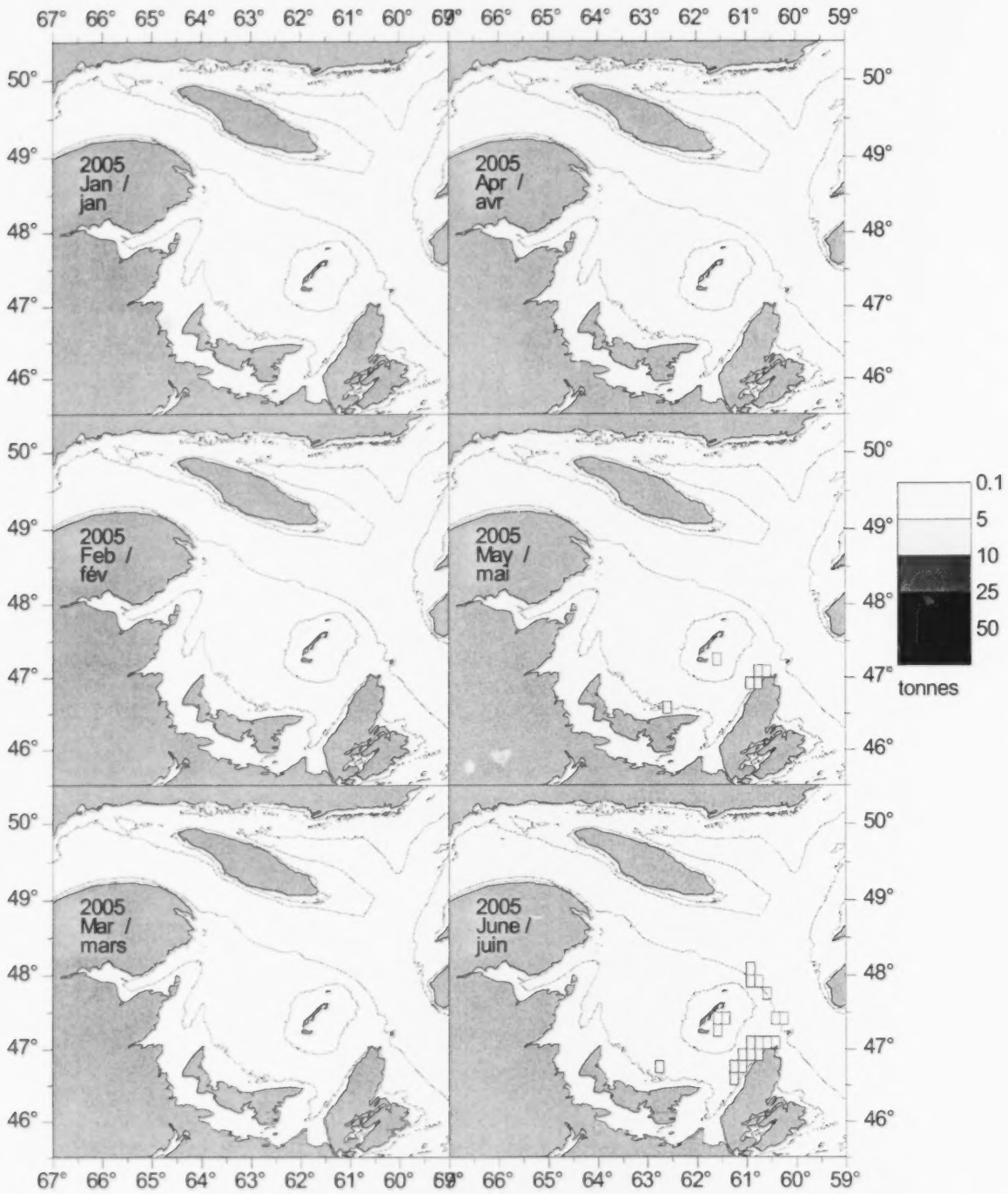


Figure 5: Catches (t) of cod by mobile gears by month in 10 x 10 minute squares, January – June 2005.

Figure 5: Prises de morue (t) des engins mobiles par mois et rectangle de 10 minutes, janvier à juin 2005.

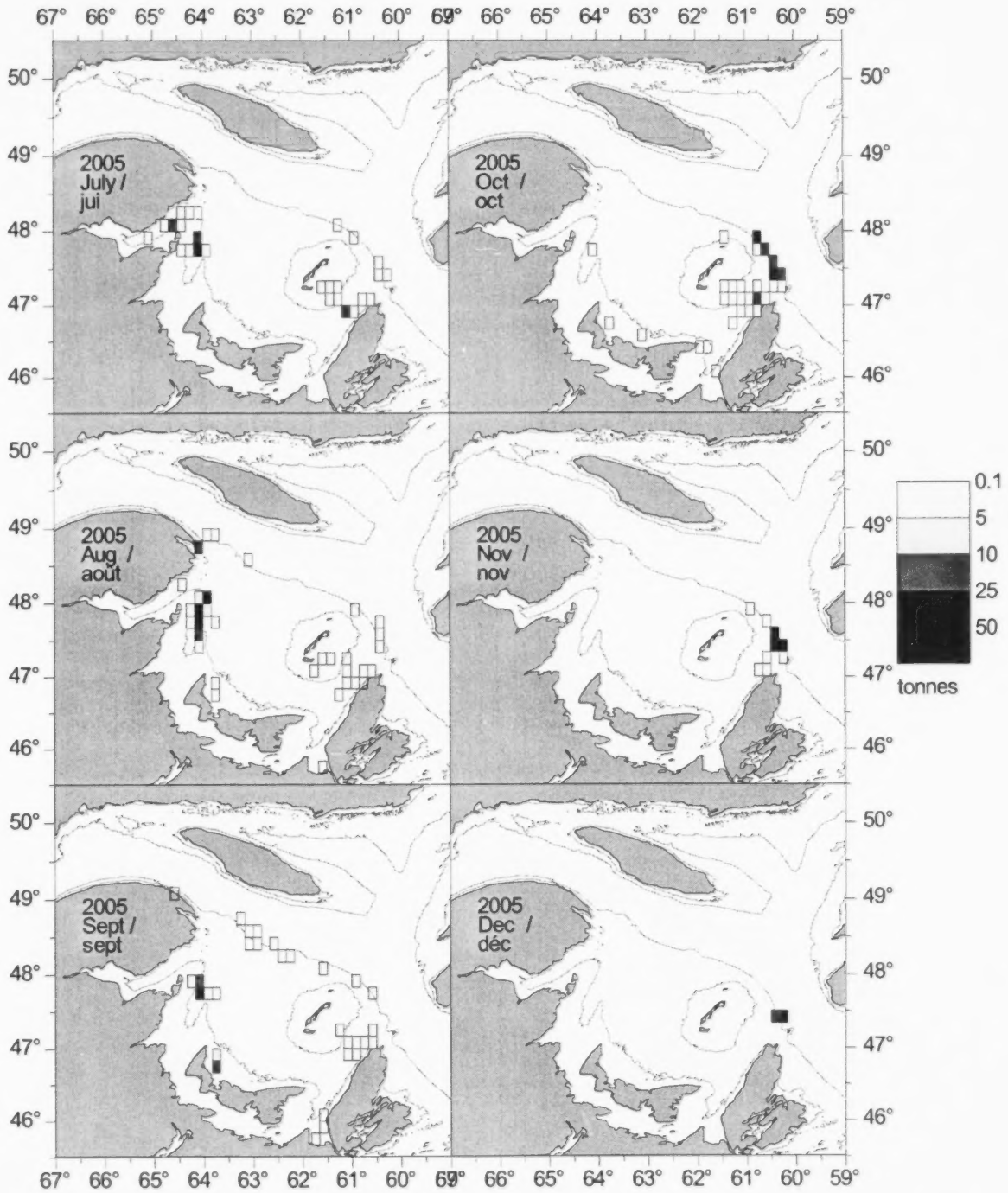
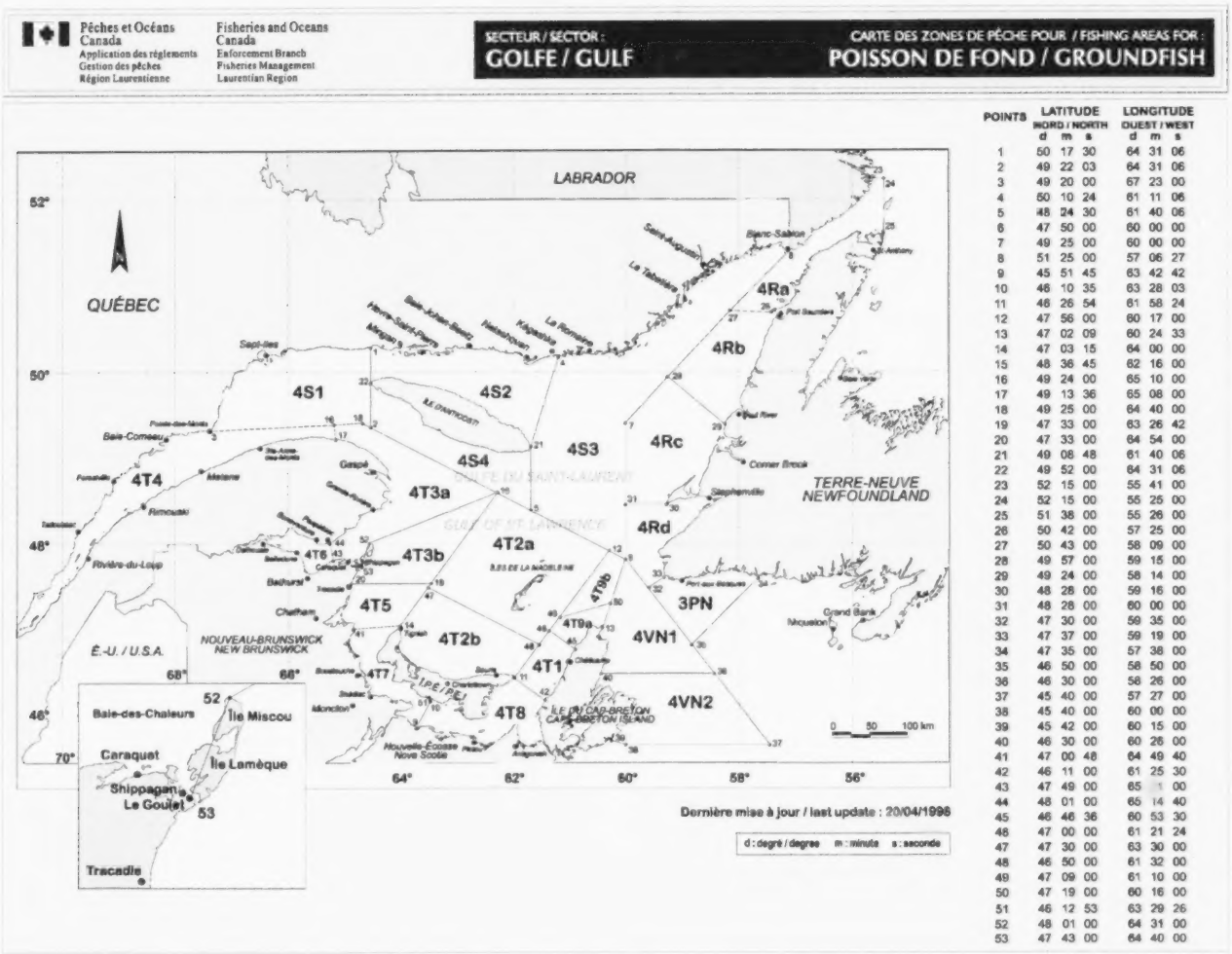


Figure 6: Catches (t) of cod by mobile gears by month in 10 x 10 minute squares, July – December 2005.

Figure 6: Prises de morue (t) des engins mobiles par mois et rectangle de 10 minutes, juillet à décembre 2005.



POINTS	LATITUDE NORD / NORTH d	m	s	LONGITUDE OUEST / WEST d	m	s
1	50	17	30	64	31	06
2	49	22	03	64	31	06
3	49	20	00	67	23	00
4	50	10	24	61	11	06
5	48	24	30	61	40	06
6	47	50	00	60	00	00
7	49	25	00	60	00	00
8	51	25	00	57	06	27
9	45	51	45	63	42	42
10	46	10	35	63	28	03
11	46	26	54	61	58	24
12	47	56	00	60	17	00
13	47	02	09	60	24	33
14	47	03	15	64	00	00
15	48	36	45	62	16	00
16	49	24	00	65	10	00
17	49	13	36	65	08	00
18	49	25	00	64	40	00
19	47	33	00	63	26	42
20	47	33	00	64	54	00
21	49	08	48	61	40	06
22	49	52	00	64	31	06
23	52	15	00	55	41	00
24	52	15	00	55	25	00
25	51	38	00	55	26	00
26	50	42	00	57	25	00
27	50	43	00	58	09	00
28	49	57	00	59	15	00
29	49	24	00	58	14	00
30	48	28	00	59	16	00
31	48	28	00	60	00	00
32	47	30	00	59	35	00
33	47	37	00	59	19	00
34	47	35	00	57	38	00
35	46	50	00	58	50	00
36	46	30	00	58	26	00
37	45	40	00	57	27	00
38	45	40	00	60	00	00
39	45	42	00	60	15	00
40	46	30	00	60	26	00
41	47	00	48	64	49	40
42	46	11	00	61	25	30
43	47	49	00	65	1	00
44	48	01	00	65	14	40
45	46	46	36	60	53	30
46	47	00	00	61	21	24
47	47	30	00	63	30	00
48	46	50	00	61	32	00
49	47	09	00	61	10	00
50	47	19	00	60	16	00
51	46	12	53	63	29	26
52	48	01	00	64	31	00
53	47	43	00	64	40	00

Figure 7: Groundfish fishing management zones in NAFO Division 4T.

Figure 7: Zones de gestion de la pêche du poisson de fond dans la division 4T del'OPANO.

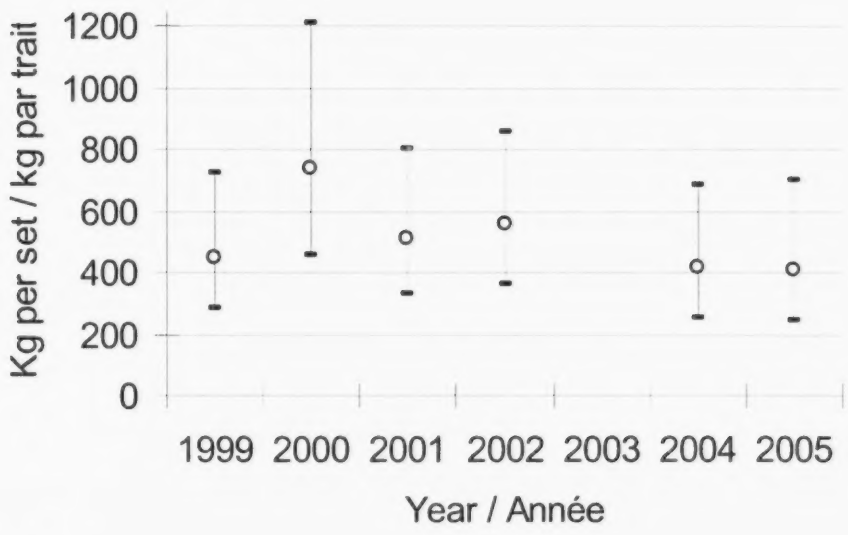


Figure 8: Standardized catch rates for cod for 13 groundfish seiners in the commercial fishery in the southern Gulf of St. Lawrence, 1999 to 2005. No data was available for 2003 because the directed fishery for cod was closed.

Figure 8: Indices de taux de prises standardisés pour la morue pour 13 senneurs au poisson de fond dans le sud du golfe du Saint-Laurent, 1999 à 2005. Aucune donnée n'était disponible en 2003, puisque la pêche dirigée à la morue était interdite.

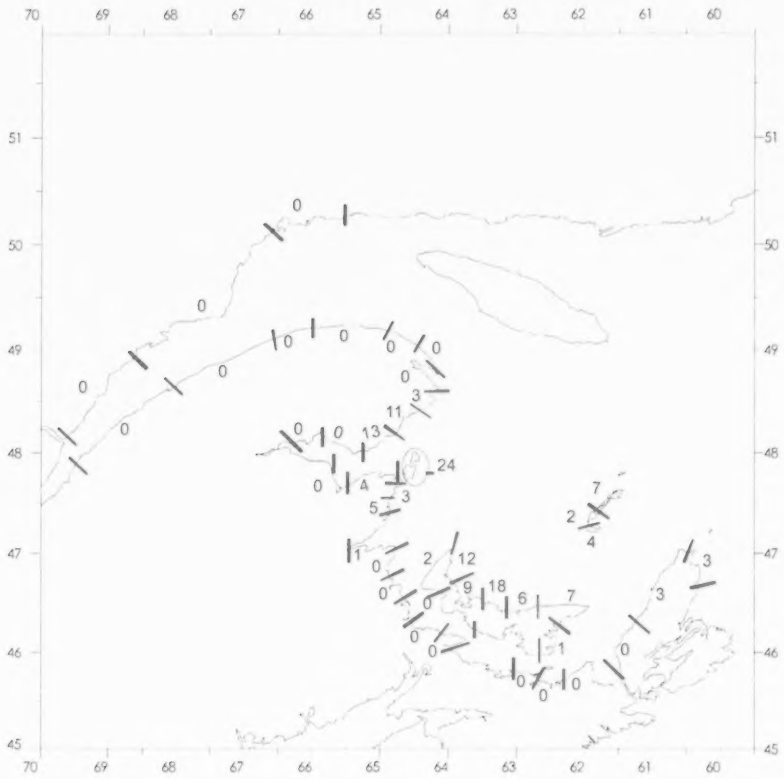


Figure 9: The distribution of respondents in the groundfish questionnaire that fished for cod 'most of the time' (cod was their first priority) in 2005, by statistical district. Lines perpendicular to the coastline are the boundaries of statistical districts.

Figure 9: Répartition des répondants au sondage sur les poissons de fond qui ont pêché la morue 'la plupart du temps' (la morue était leur première priorité) en 2005, par district statistique. Les lignes perpendiculaires à la côte sont les limites des districts statistiques.

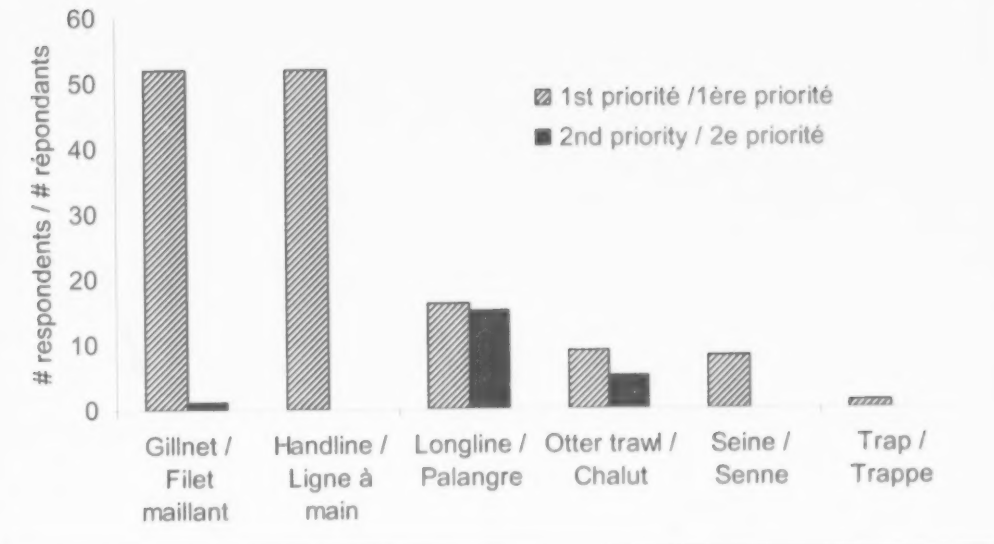


Figure 10: Fishing gear used 'most of the time' by respondents to the groundfish questionnaire who identified cod as their first, second or third priority in 2005.

Figure 10: Engin de pêche utilisé 'la plupart du temps' en 2005 par les répondants au sondage sur les poissons de fond qui ont identifié la morue comme étant leur première, deuxième ou troisième priorité.

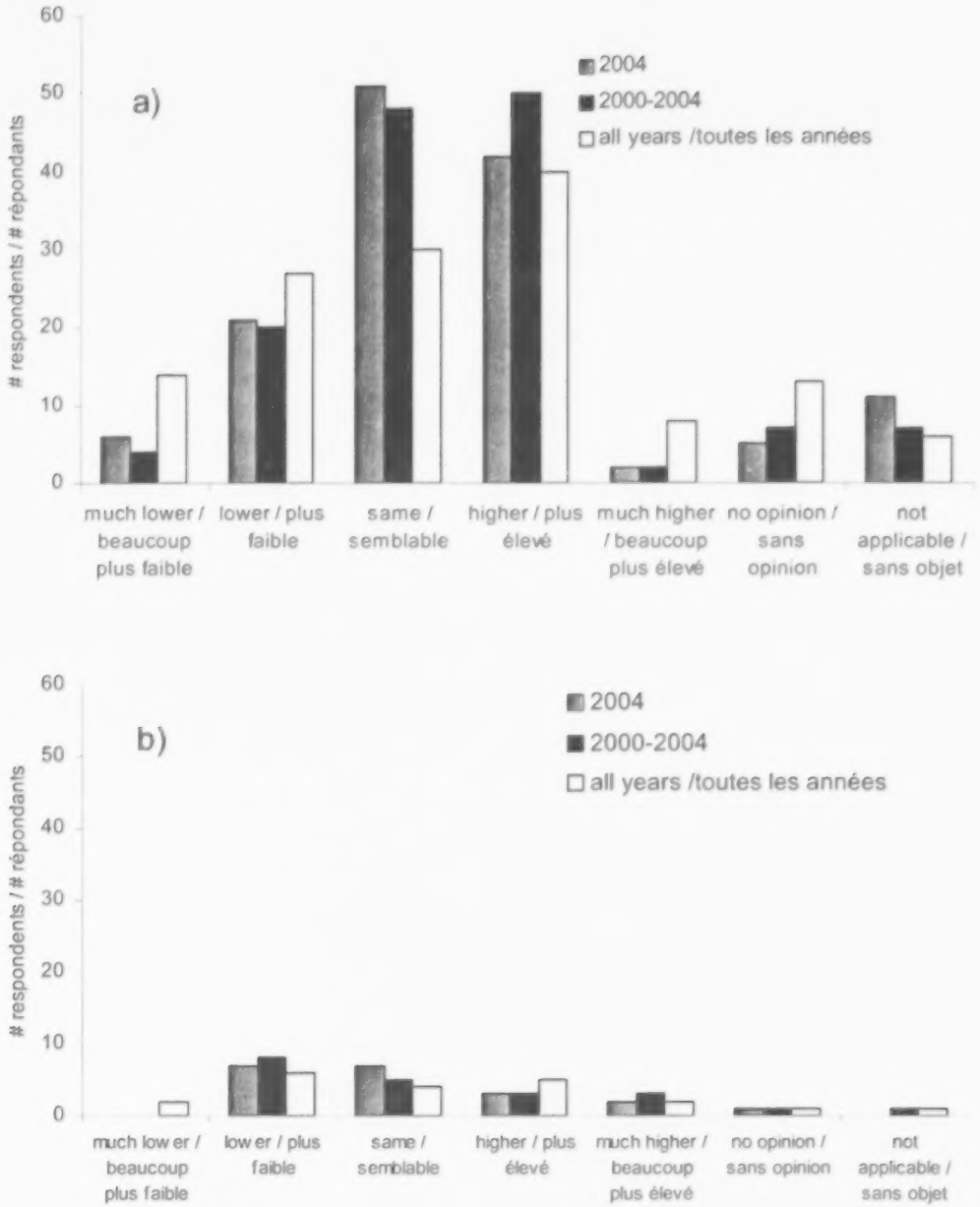


Figure 11: Opinions on cod abundance in the southern Gulf of St. Lawrence, relative to 2004, 2000-2004 and all years, based on responses to the annual groundfish questionnaire of commercial fishers. The top panel (a) is for respondents who indicated cod as their first priority, the lower panel (b) for respondents who indicated cod as their second priority.

Figure 11: Opinions de l'abondance de la morue dans le sud du golfe du Saint-Laurent, relativement à 2004, 2000-2004 et toutes les années, d'après les réponses reçues des pêcheurs commerciaux au sondage annuel sur les poissons de fond. Le panneau du haut (a) est pour les répondants pour lesquels la morue était la première priorité; le panneau du bas (b) est pour ceux pour lesquels la morue était deuxième priorité.

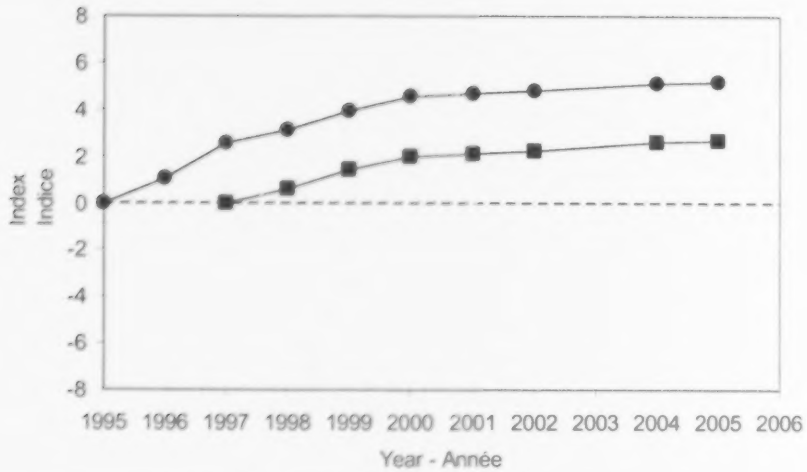


Figure 12: Indices of opinions (stratified computation) on cod abundance in the southern Gulf of St. Lawrence based on responses to the annual groundfish questionnaire of commercial fishers. Circles indicate the opinions relative to 1995, squares are relative to 1997.

Figure 12: Indices des opinions de l'abondance (calcul stratifié) de la morue dans le sud du golfe du Saint-Laurent d'après les réponses reçues des pêcheurs commerciaux au sondage annuel sur les poissons de fond. Les cercles représentent les opinions relatives à 1995 et les carrés sont relatifs à 1997.

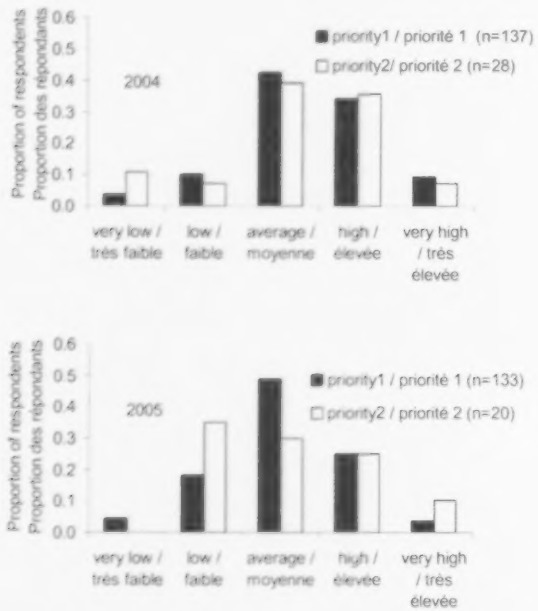


Figure 13: Opinions of absolute abundance of cod in the southern Gulf of St. Lawrence in 2004 and 2005.

Figure 13: Opinions de l'abondance absolue de la morue du sud du golfe du Saint-Laurent en 2004 et 2005.

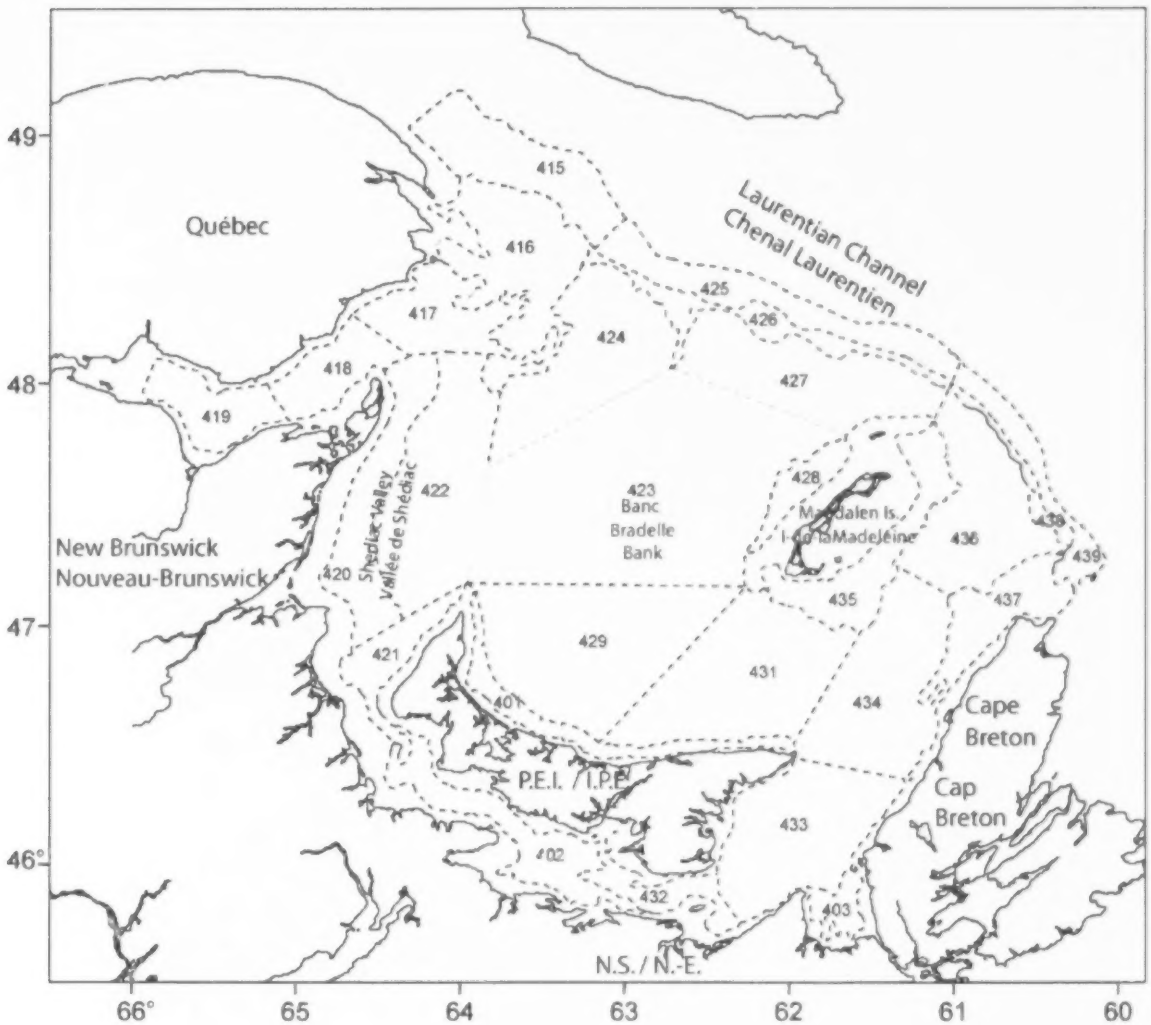


Figure 14: Stratification scheme for the southern Gulf of St. Lawrence September trawl survey. Strata depths are as follows: < 50 fathoms: 401-403, 417-424, 427-436 ; 51-100 fathoms: 416, 426, 437-438 ; >100 fathoms: 415, 425, 439.

Figure 14: Schéma de stratification pour le relevé au chalut de septembre du sud du golfe du Saint-Laurent. Les profondeurs des strates sont les suivantes : < 50 brasses: 401 à 403, 417 à 424, 427 à 436; 51 à 100 brasses: 416, 426, 437 à 438 ;> 100 brasses: 415, 425, 439.

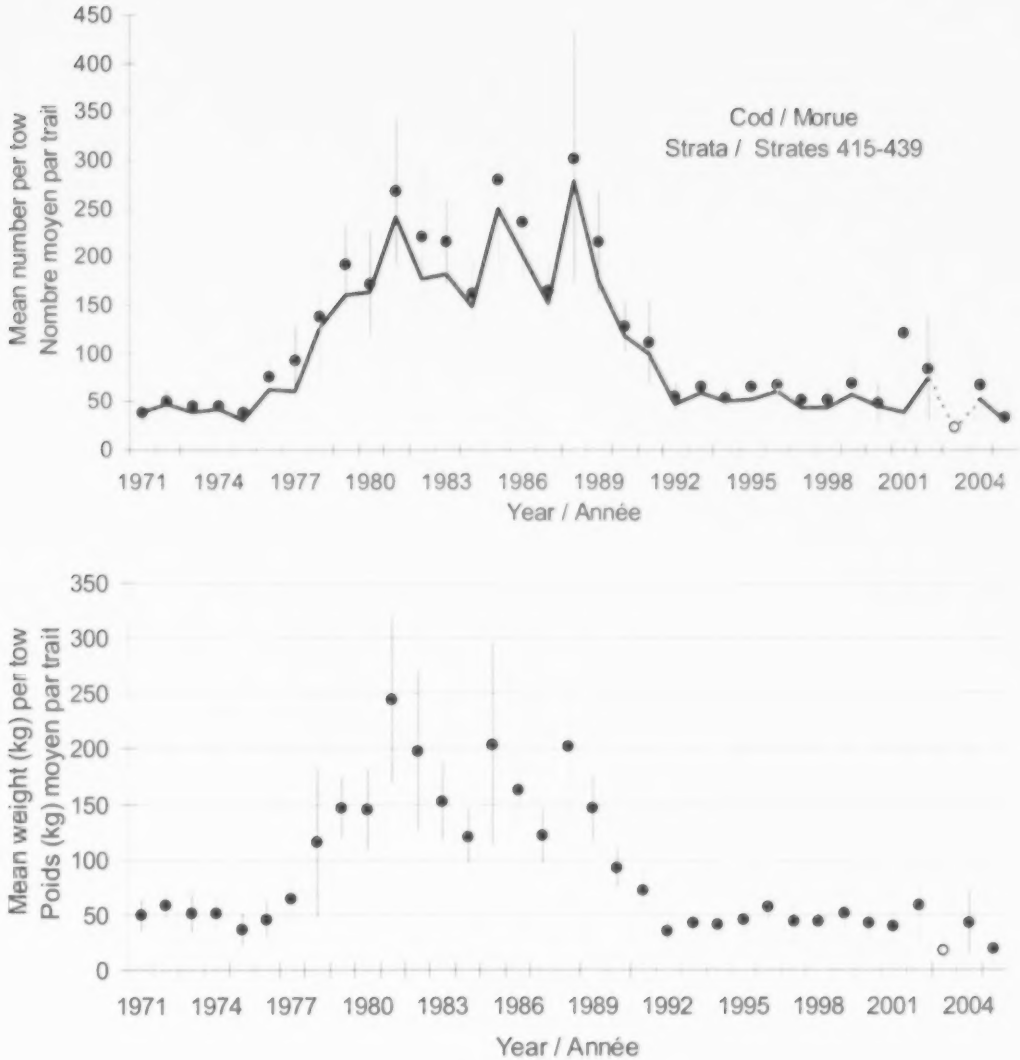


Figure 15: Mean number per tow (top) and mean weight per tow in kg (bottom) for ages 0+ cod in the southern Gulf of St. Lawrence September groundfish surveys. The line in the top figure shows age 3+ numbers. Error bars indicate approximate 95% confidence intervals. The 2003 survey was incomplete and conducted with a vessel uncalibrated with the rest of the series.

Figure 15: Nombre moyen de morues par trait de chalut (en haut) et poids moyen de morues en kilogrammes par trait de chalut (en bas) d'âge 0+ dans les relevés du poisson de fond de septembre dans le sud du golfe du Saint-Laurent. La ligne dans la figure du haut montre l'évolution des poissons de 3 ans et plus en nombre. Les traits verticaux indiquent l'intervalle de confiance approximatif (95 %). Le relevé de 2003 était incomplet et a été mené avec un navire non-calibré avec le reste de la série.

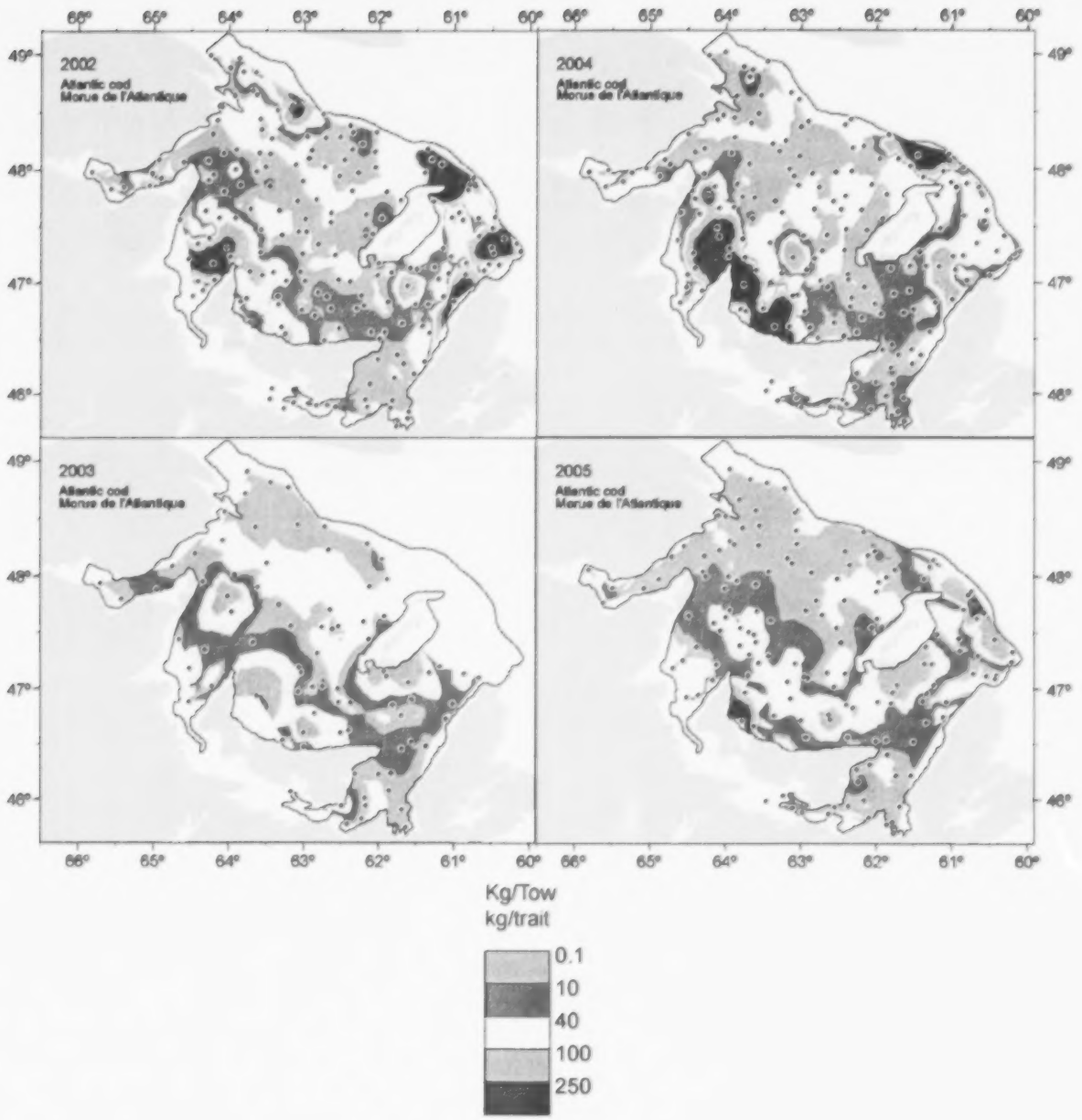


Figure 16: Cod catches (kg) in the southern Gulf of St. Lawrence September groundfish survey from 2002 to 2005. The dots indicate the location of fishing sets.

Figure 16: Prises de morue (kg) dans les relevés de septembre sur les poissons de fond dans le sud du golfe du Saint-Laurent de 2002 à 2005. Les points indiquent la position des traits.

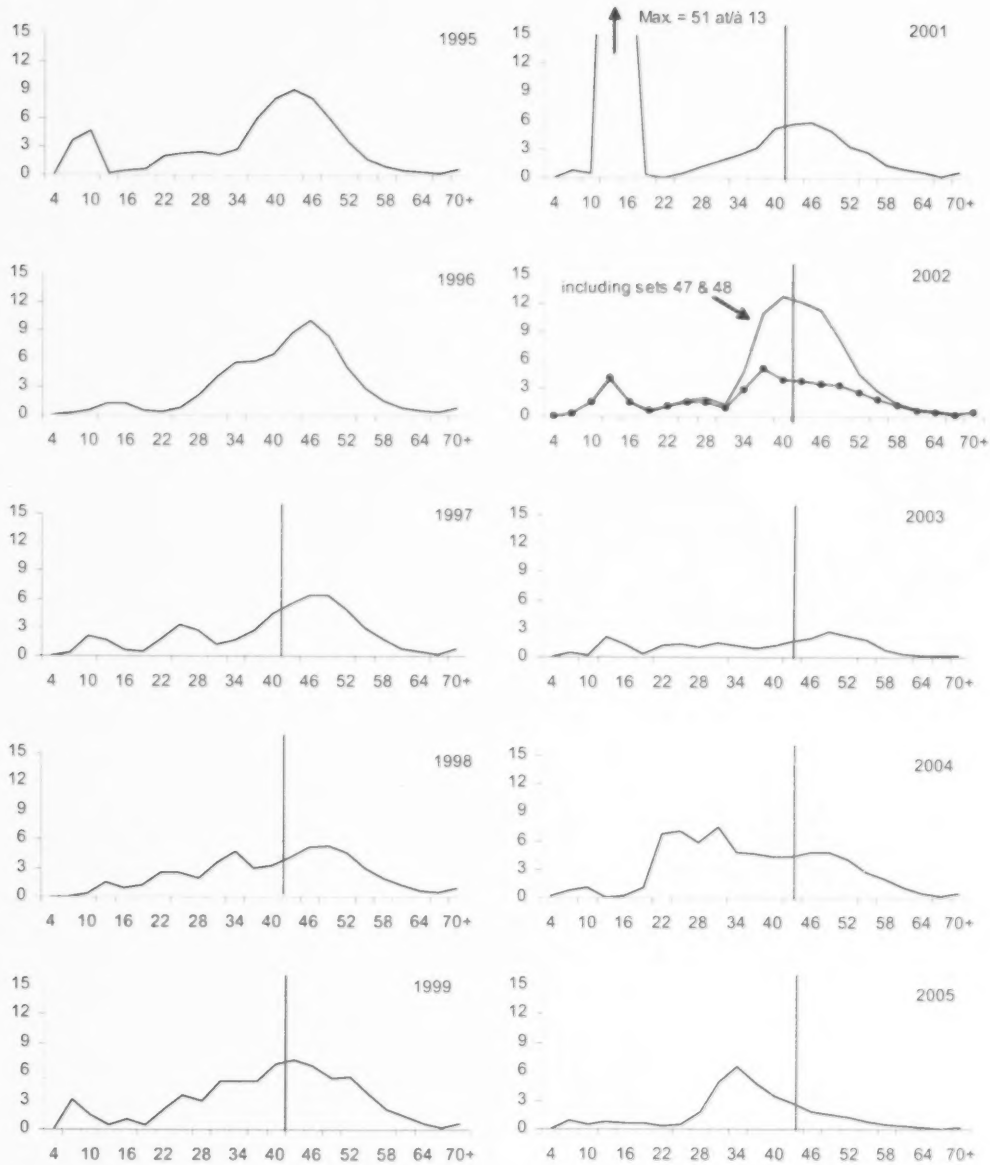


Figure 17: Length frequency (numbers per tow) of Atlantic cod in the southern Gulf of St. Lawrence groundfish surveys for 1993-2005. The vertical line indicates the regulated minimum size in the fishery (43 cm).

Figure 17: Distribution des fréquences de longueurs (nombre par trait) de la morue dans les relevés de poisson de fond de septembre dans le sud du golfe du Saint-Laurent de 1993 à 2005. Le trait vertical indique la taille minimale réglementée dans la pêcherie (43 cm).

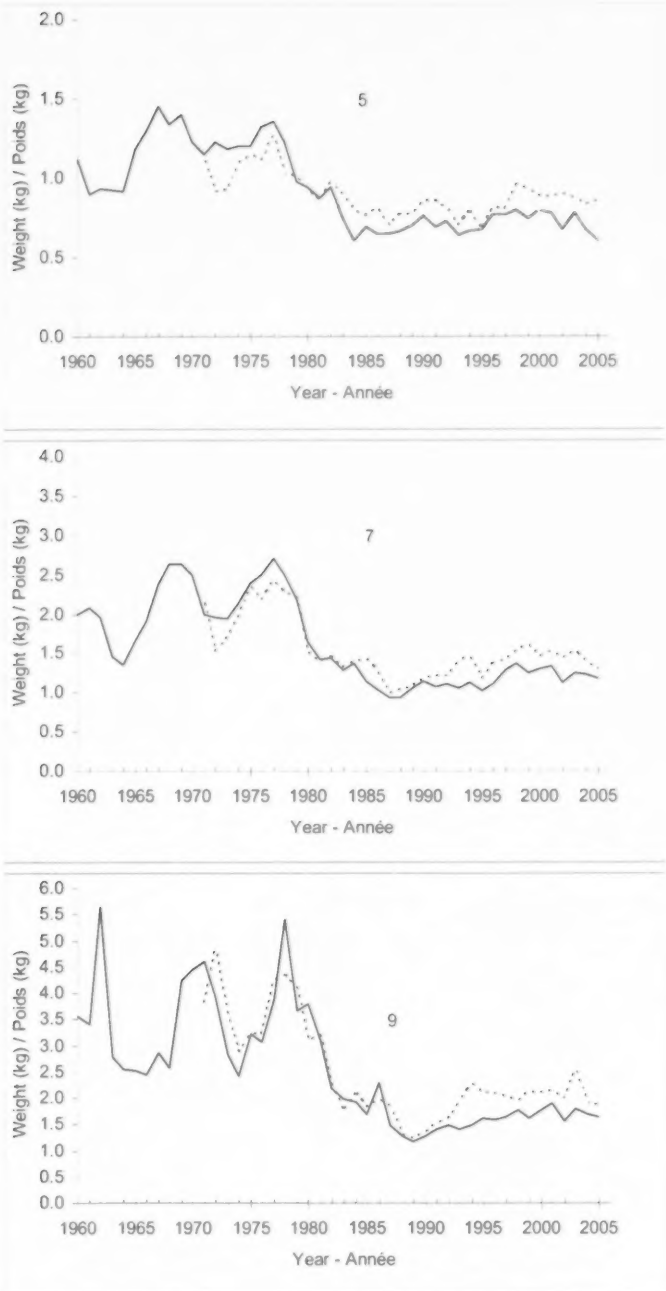


Figure 18: Trends in mean weights (kg) at ages 5 (upper), 7 (middle) and 9 (lower) of southern Gulf of St. Lawrence cod from the research vessel survey (solid lines), 1960 to 2005, and the commercial fishery (dashed lines), 1971 to 2005.

Figure 18: Tendances des poids moyens (kg) à 5 (en haut), 7 (au mileau) et 9 ans (en bas) de la morue du sud du golfe du Saint-Laurent établies à partir des relevés par navire de recherche (traits solides) 1960 à 2005, et à partir des prises réalisées par la pêche commerciale (traits pointillés), 1971 à 2005.

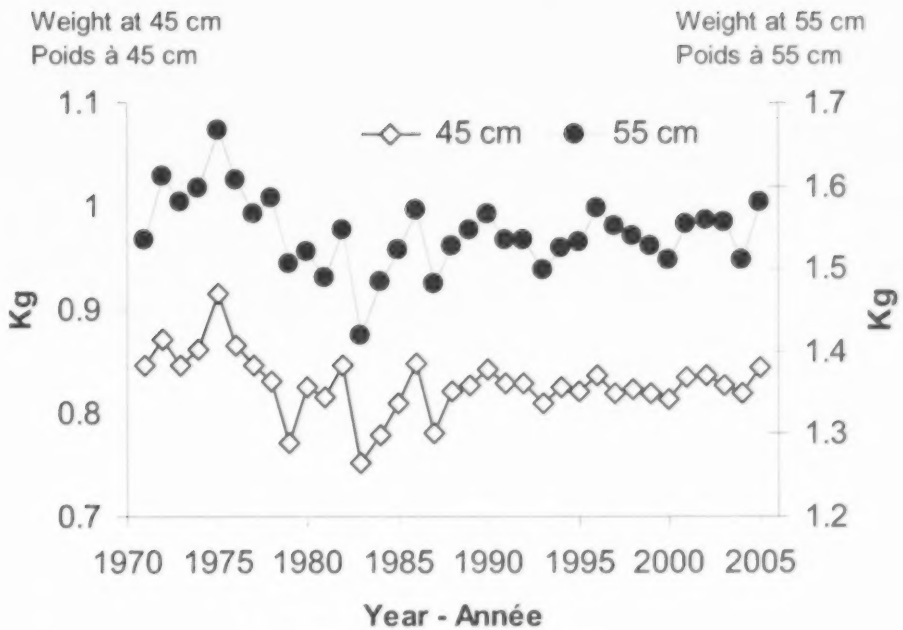


Figure 19: Condition indices derived from length and weight data collected during the annual groundfish trawl surveys in the southern Gulf of St. Lawrence; the predicted weight for a 45 and a 55 cm cod from the length-weight relationship.

Figure 19: Indices de condition calculés à partir des données sur les longueurs et les poids collectées durant les relevés annuels du poisson de fond au chalut effectués dans le sud du golfe du Saint-Laurent; le poids prévu d'une morue de 45 cm et celui d'une morue de 55 cm à partir de la relation longueur-poids.

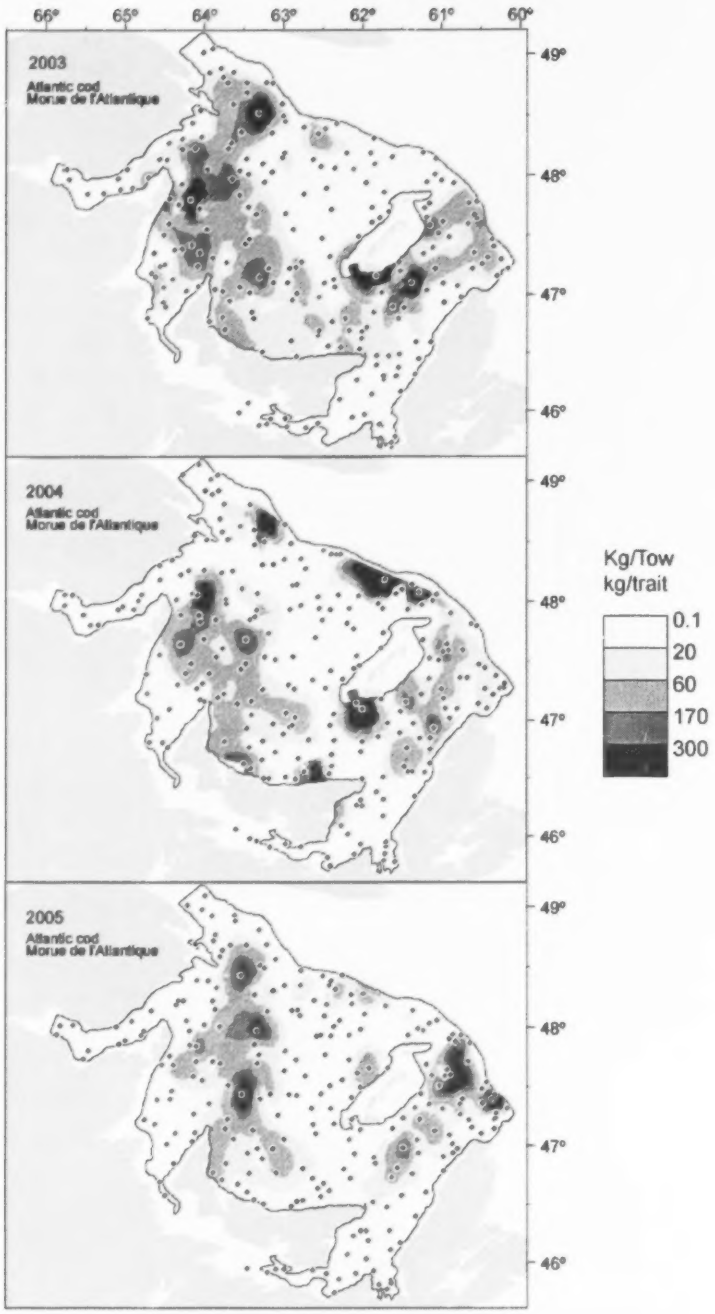


Figure 20: Cod catches (kg) in the southern Gulf of St. Lawrence August sentinel trawl surveys of 2003 to 2005. Catches have been adjusted for vessel differences. The dots indicate the location of fishing sets.

Figure 20: Prises de morue (kg) dans les relevés sentinelles au chalut d'août dans le sud du golfe du Saint-Laurent de 2003 à 2005. Les prises ont été ajustées pour prendre en compte les différences entre navires. Les points indiquent la position des traits.

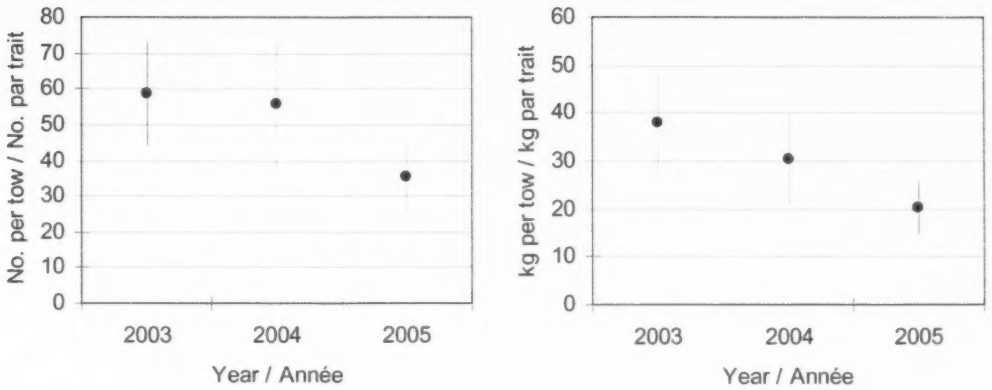


Figure 21: Mean number per tow (left) and mean weight per tow in kg (right) for ages 0+ cod in the southern Gulf of St. Lawrence August sentinel trawl survey. Data have been adjusted for vessel differences. Error bars indicate approximate 95% confidence intervals.

Figure 21: Nombre moyen de morues par trait de chalut (gauche) et poids moyen de morues en kilogrammes par trait de chalut (droite) d'âge 0+ dans les relevés sentinelles au chalut du mois d'août dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les données ont été ajustées pour les différences entre navires, Les traits verticaux indiquent l'intervalle de confiance approximatif (95 %).

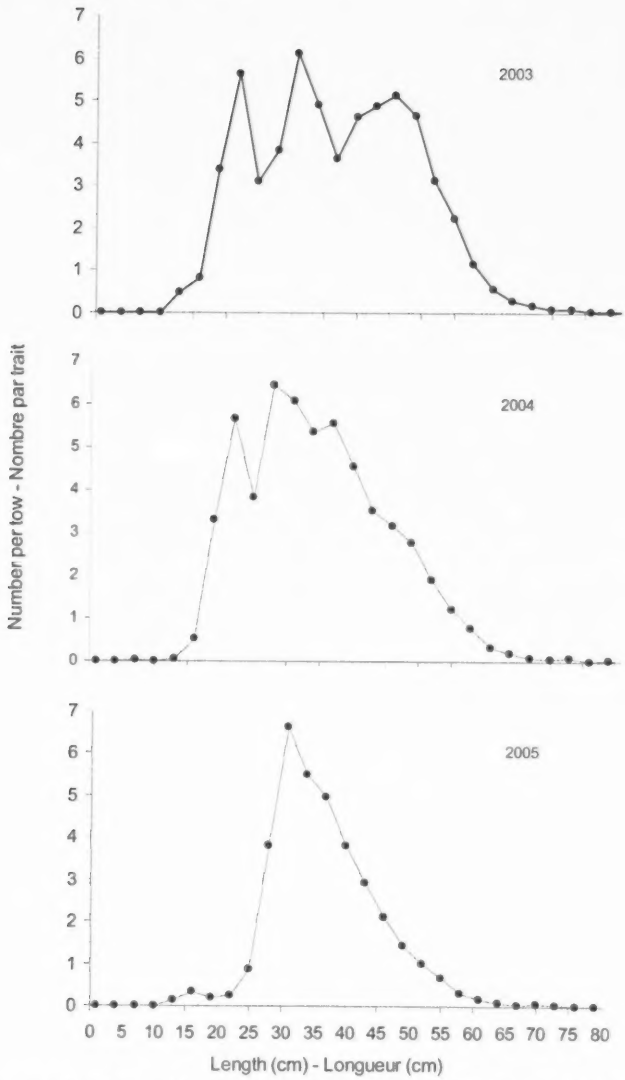


Figure 22: Length frequencies for cod in the August sentinel trawl survey, 2003 to 2005.

Figure 22: Fréquences de longueur pour la morue dans les relevés sentinelles du mois d'août au chalut pour 2003 à 2005.

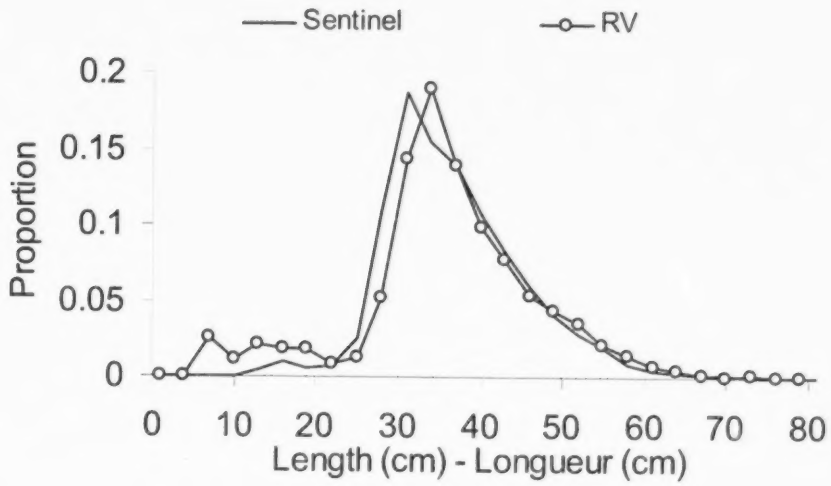


Figure 23: Length frequencies for cod from the August sentinel trawl survey (solid line) and the September research vessel survey in 2005 (line with circles).

Figure 23: Fréquences de longueur pour la morue du relevé sentinelle au chalut du mois d'août (trait solide) et du relevé par navire de recherche de septembre en 2005 (trait avec cercles).

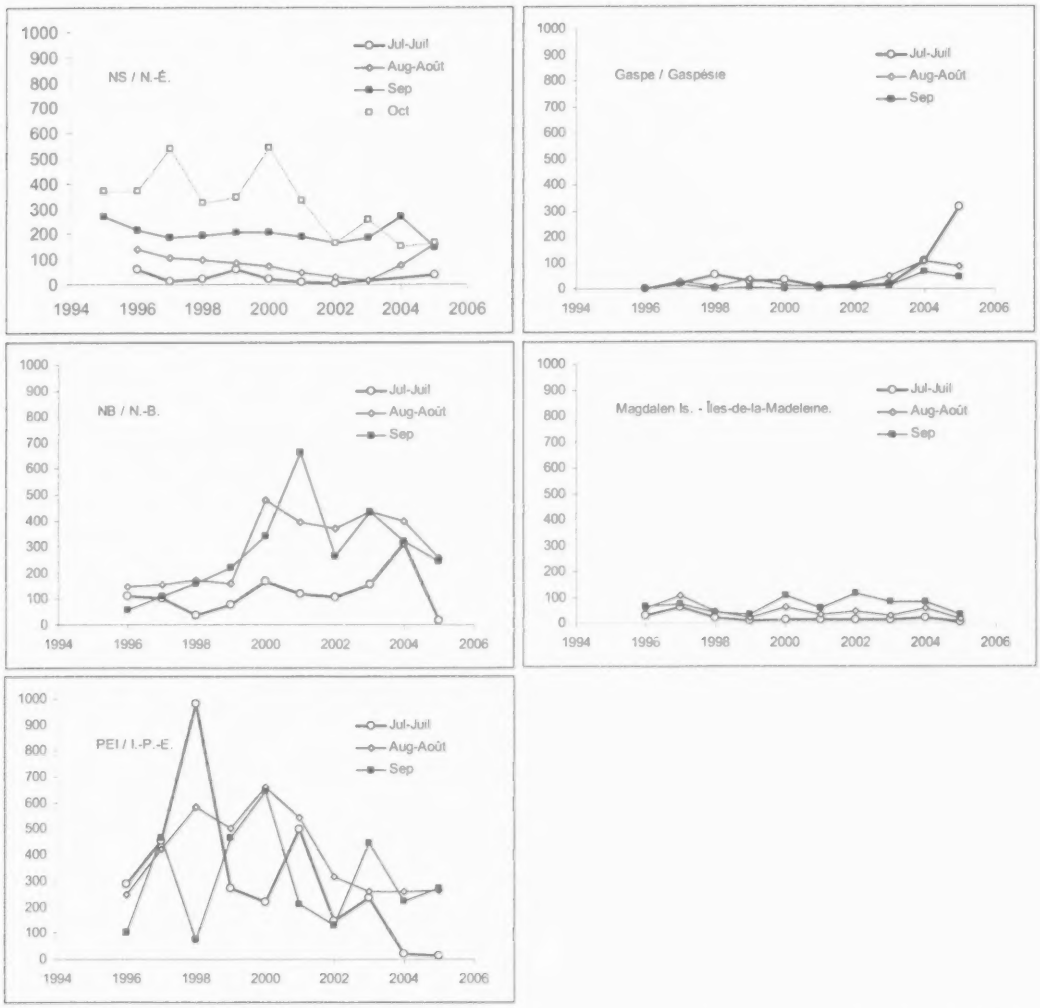


Figure 24: Monthly non-standardized catch rates (kg per 1000 hooks) by province for sites that have been consistently fished from the sentinel longline surveys.

Figure 24: Taux de capture mensuels non-standardisés (kg par 1000 hameçons) par province des sites exploités de façon constante à partir des relevés sentinelles par palangre.

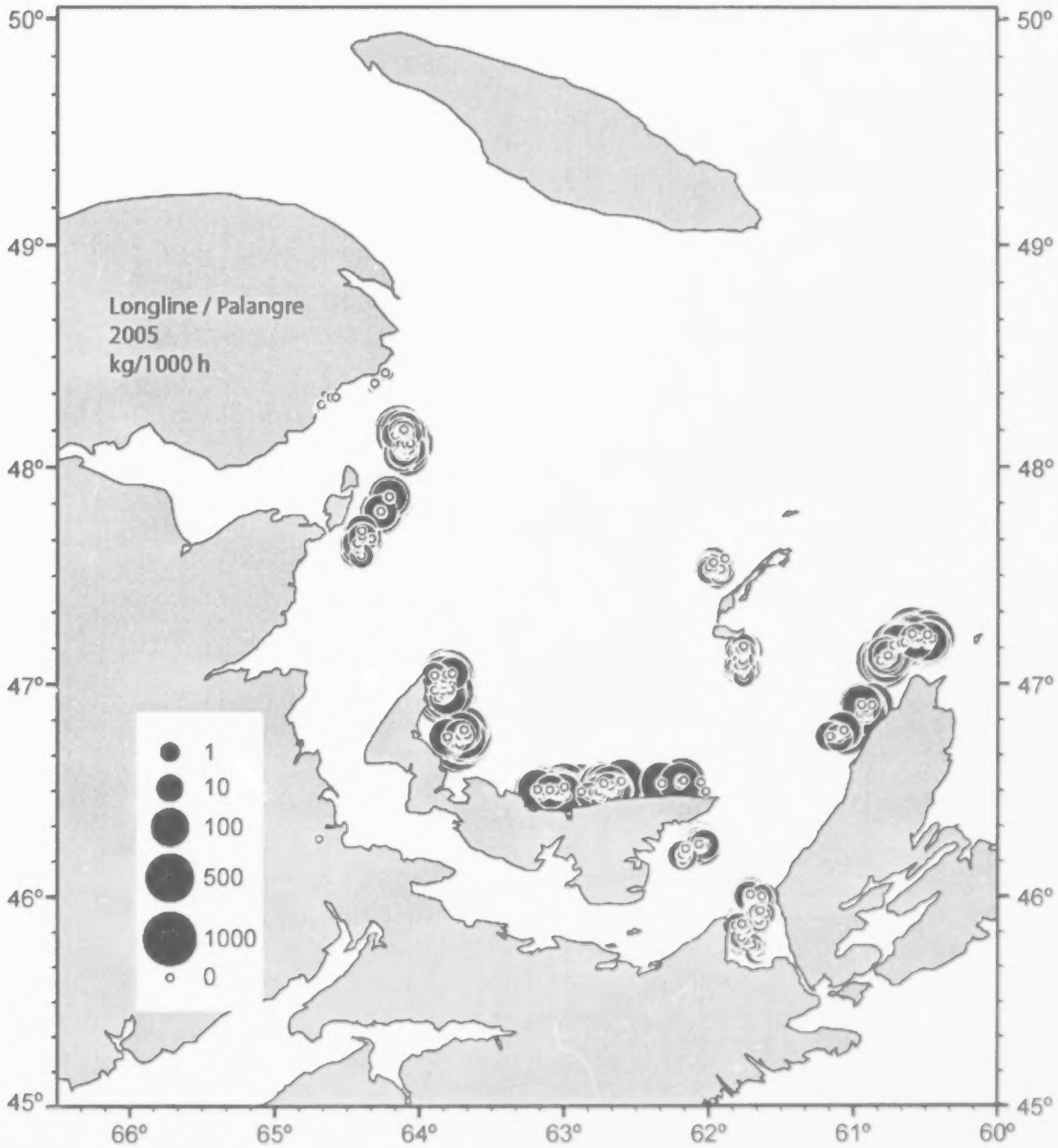


Figure 25: Location of fishing sets (dots) and catch rates (circles, kg/1000 hooks) during the sentinel longline surveys in 2005.

Figure 25: Position des activités de pêche et taux de capture (cercles, kg/1000 hameçons) lors des relevés sentinelles palangres en 2005.

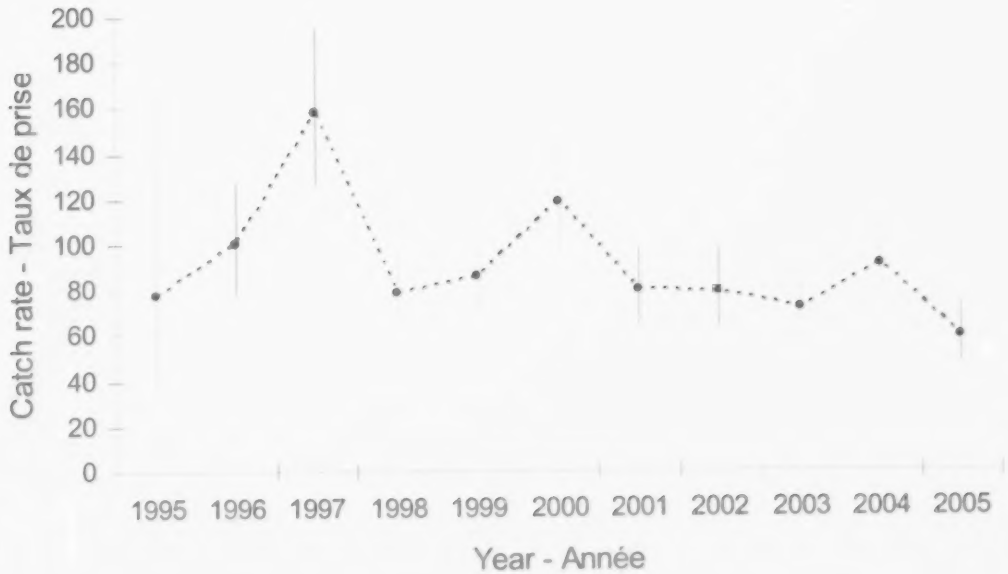


Figure 26: Standardized catch rates (kg per 1000 hooks) in the longline sentinel surveys in the southern Gulf of St. Lawrence, 1995 to 2005. Error bars indicate approximate 95% confidence intervals.

Figure 26 : Indices de taux de prises standardisés (kg par 1000 hameçons) pour les palangriers dans les relevés sentinelles effectués dans le sud du golfe du Saint-Laurent, 1995 à 2005. Les traits verticaux indiquent l'intervalle de confiance approximatif (95 %).

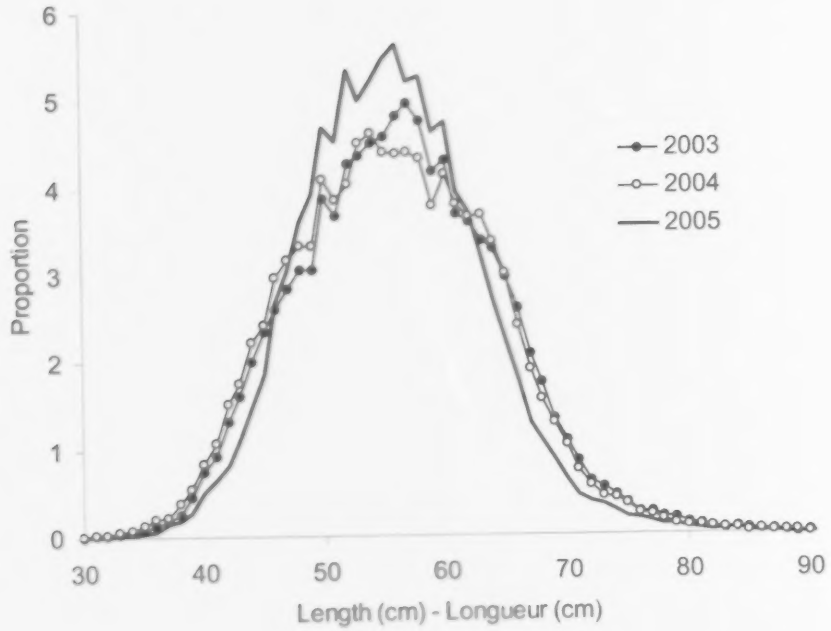


Figure 27: Length frequencies for cod from the sentinel longline surveys, 2003-2005.

Figure 27: Fréquences de longueur pour la morue du relevé sentinelle à la palangre de 2003 à 2005.

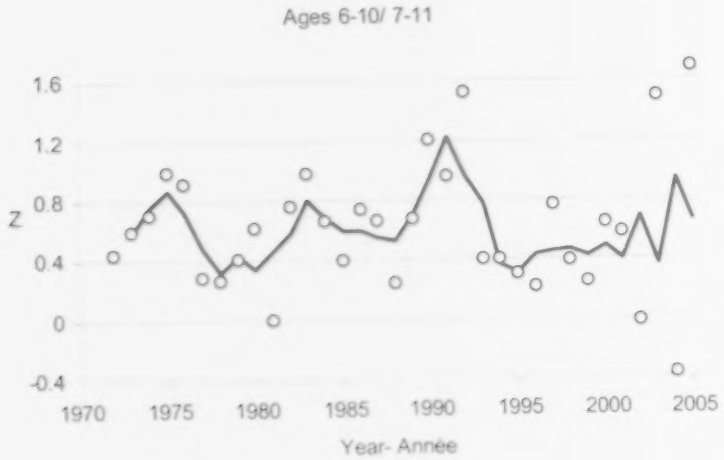


Figure 28: Total mortality (Z) estimates derived from the research vessel catch rate at age. Year-to-year estimates are shown as open circles and the solid line is a 3-year moving average.

Figure 28: Taux de mortalité totale (Z) calculé à partir des taux de capture selon l'âge du relevé. Les cercles représentent les estimés annuels et le trait solide est la moyenne mobile sur 3 ans.

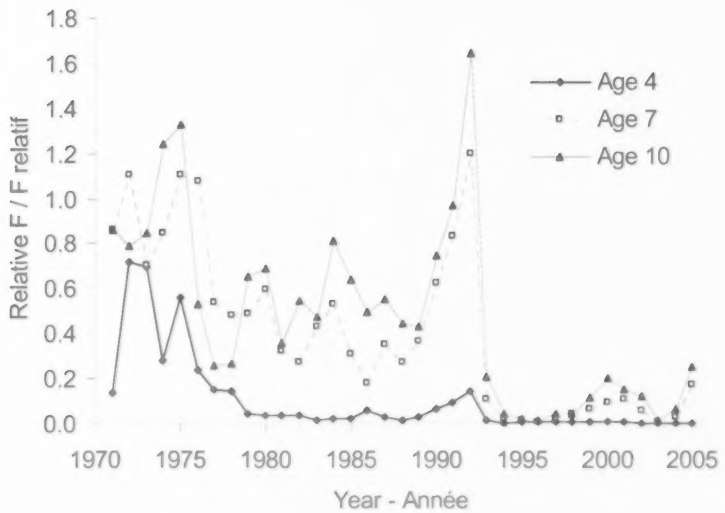


Figure 29: Trends in relative fishing mortality estimated as the ratio of catch at age divided by RV population estimates at age for southern Gulf cod. Trends are presented for ages 4, 7, and 10.

Figure 29: Tendances sur le plan de la mortalité relative par pêche estimée sous forme de ratio des prises selon l'âge divisé par les estimations de la population suivant l'indice de NR (RV) selon l'âge, morue du sud du golfe. Les tendances sont presentées pour les âges 4, 7 et 10.

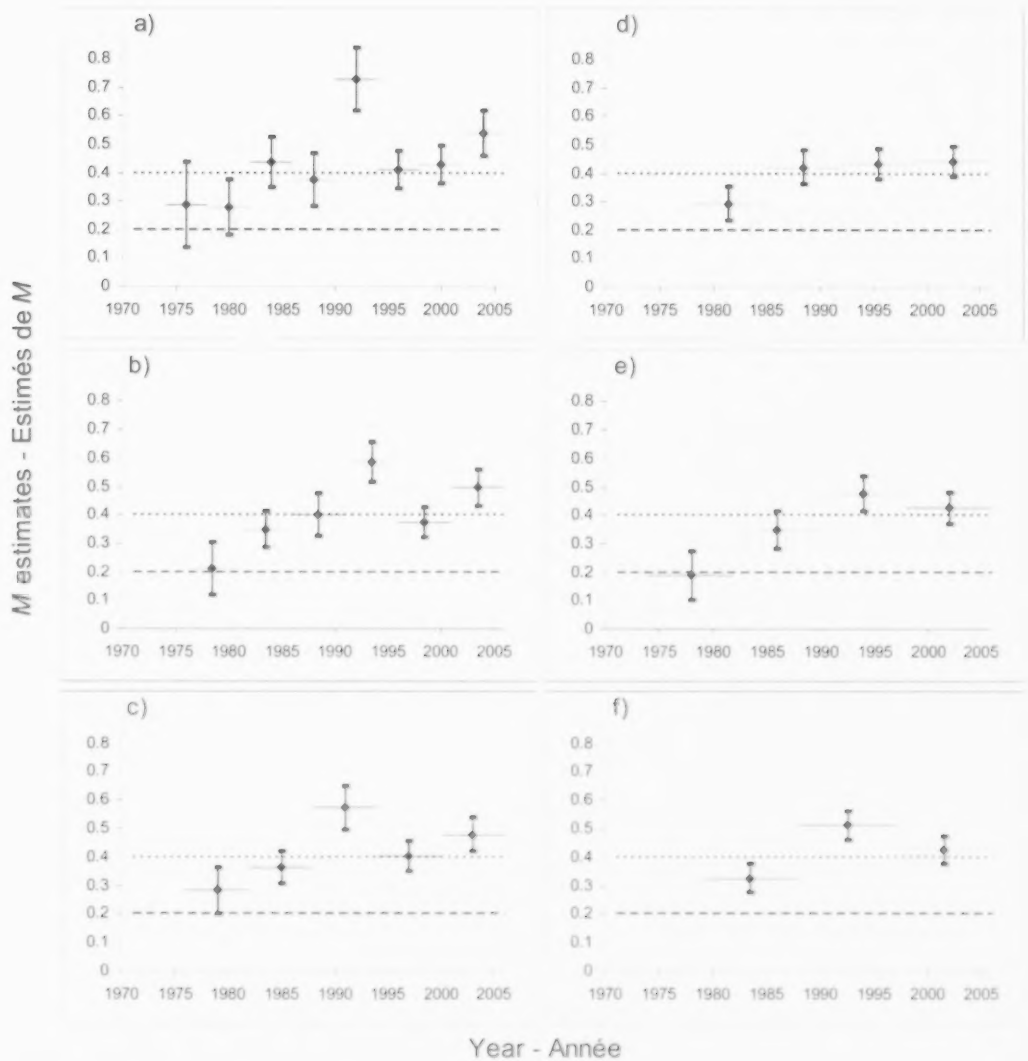


Figure 30: Estimates of natural mortality for periods of 4 (a), 5 (b), 6 (c), 7 (d), 8 (e) and 9 (f) years (circles, with lateral lines spanning the period covered) from the calibration of sequential population analyses. Error bars for estimates of M are +/- 2 SE

Figure 30: Estimés de la mortalité naturelle pour des périodes de 4 (a), 5 (b), 6 (c), 7 (d), 8 (e) and 9 (f) ans (cercles, les lignes latérales indiquent la période) obtenus par étalonnage de l'analyse séquentielle des populations. Intervalles de confiance de M sont représentées par +/- 2 erreur-type.

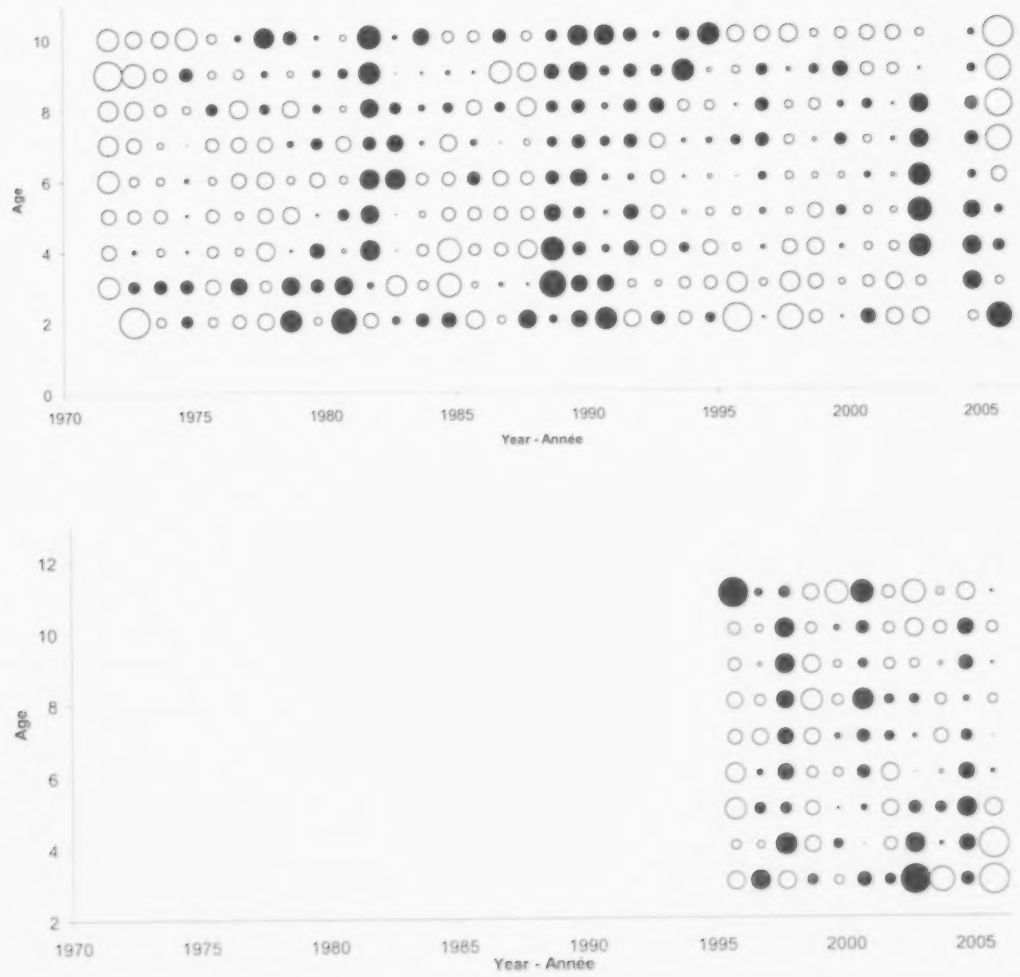


Figure 31: Residuals for the September research vessel survey and longline indices from the ADAPT analysis.

Figure 31: Résidus de l'indice du relevé scientifique de septembre et de l'indice sentinelle des palangriers obtenus de l'analyse de la population avec ADAPT.

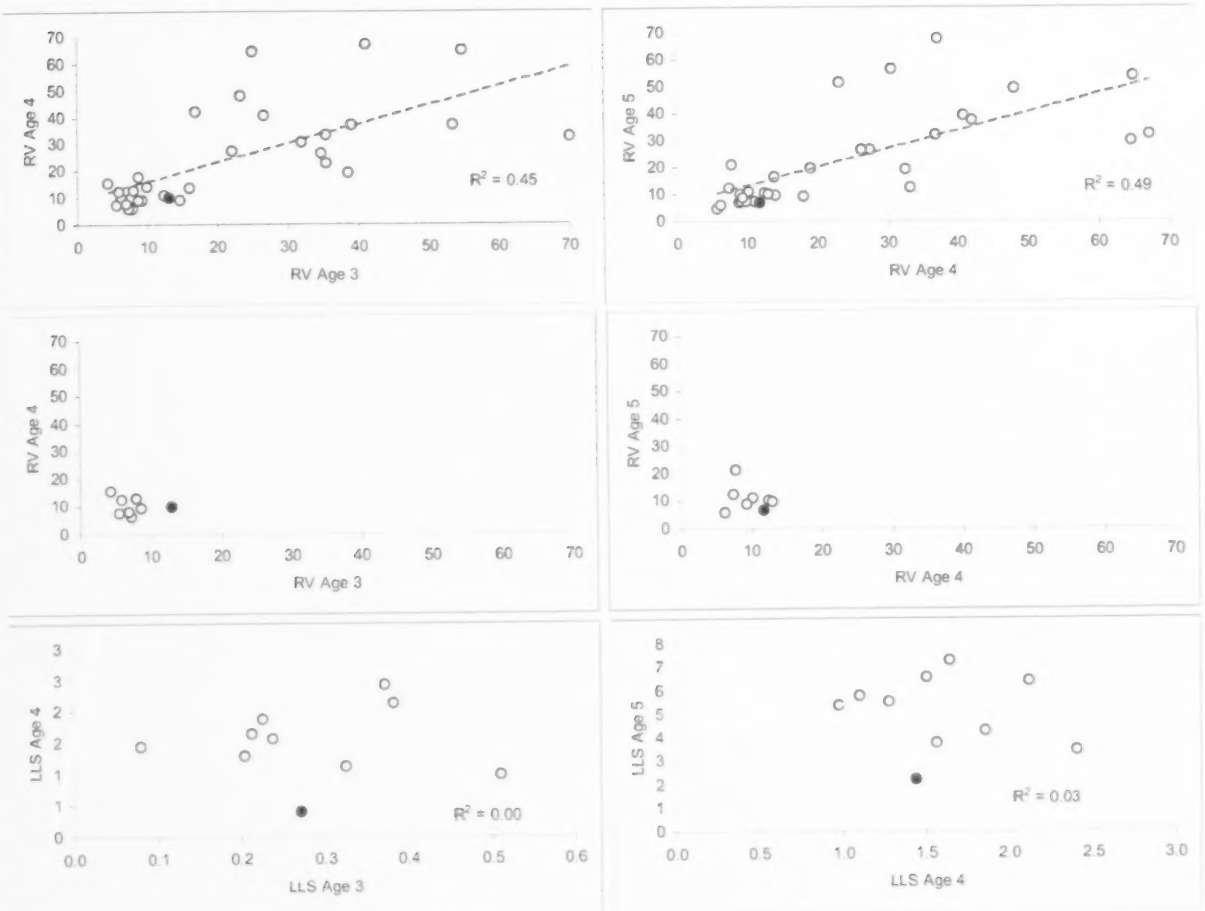


Figure 32: Comparisons of age 3 and 4 research survey and sentinel longline indices. Panels as follows: comparison of age 3 to age 4 (top left) and age 4 to age 5 (top right) research vessel indices for the period 1971-2005 and for the period 1995-2005 (middle left and middle right). Comparison of age 3 to age 4 (bottom left) and age 4 to age 5 for sentinel longline.

Figure 32: Comparaison des indices du relevé scientifique et des relevés sentinelles aux palangres pour les âges 3 et 4. Ordre des panneaux : comparaison de l'indice du relevé scientifique de l'âge 3 et l'âge 4 (en haut à gauche) et de l'âge 4 et âge 5 (en haut à droite) pour la période 1971-2005 et pour la période 1995-2005 (milieu gauche et droite). En bas, comparaison des indices des sentinelles palangre pour les âges 3 et 4 (gauche) et 4 et 5 (droite).

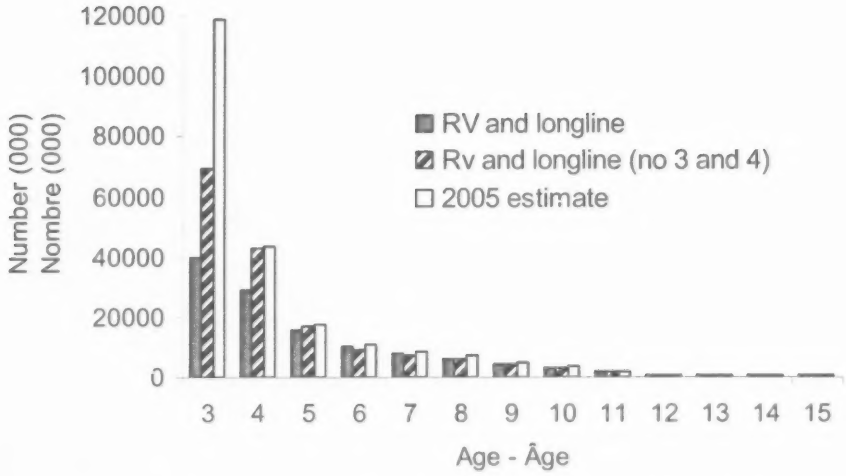


Figure 33: Estimates of population at age for 2005 from the ADAPT models including and excluding the indices for ages 3 and 4 of the sentinel longline index compared with the 2005 estimate.

Figure 33: Estimés selon l'âge de la population en 2005 découlant des moddèles de population incluant et excluant les indices des âges 3 et 4 du relevé sentinelle à la palangre en comparaison avec l'estimé de 2005.

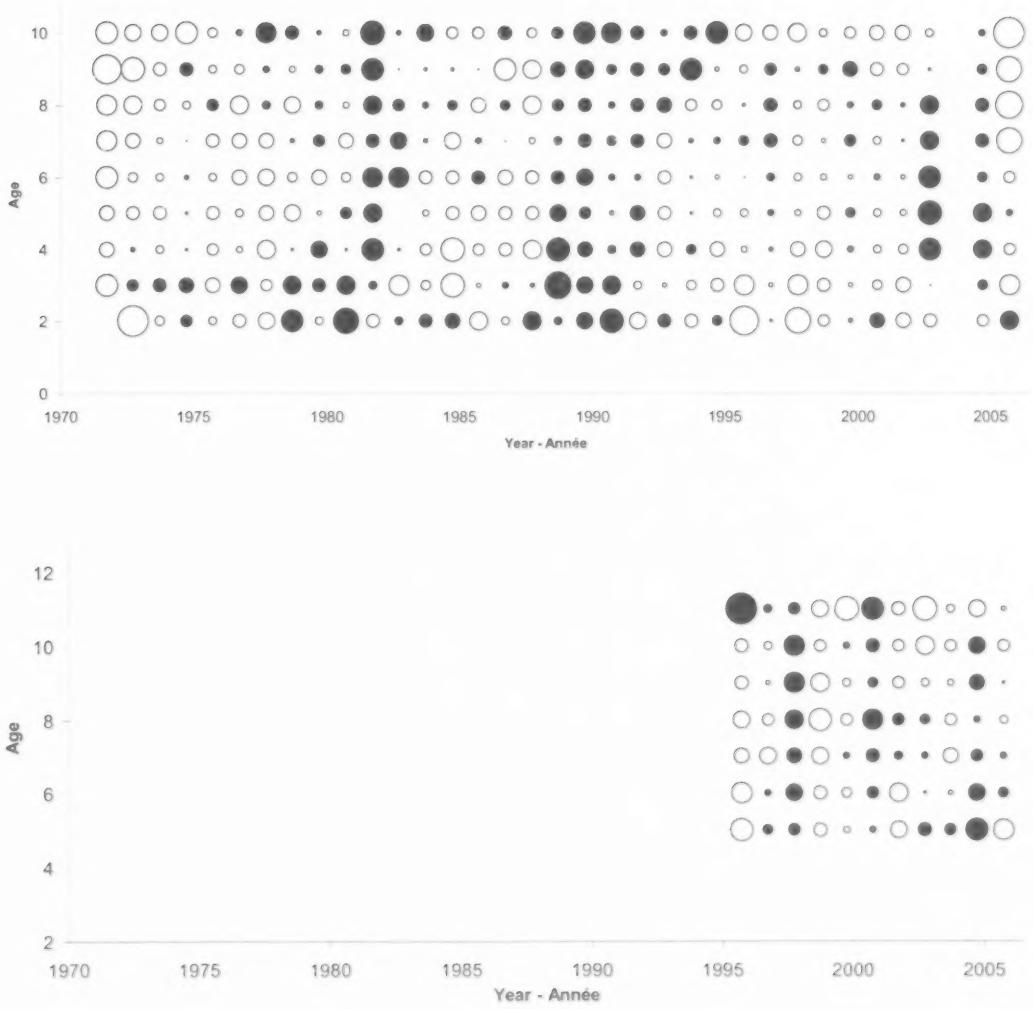


Figure 34: Residuals from the final analysis for the September research vessel survey and longline (excluding ages 3 and 4) indices from the ADAPT analysis.

Figure 34: Résidus de l'analyse finale pour les indices du relevé scientifique de septembre et sentinelle des palangriers (excluants les âges 3 et 4) obtenus de l'analyse de la population avec ADAPT.

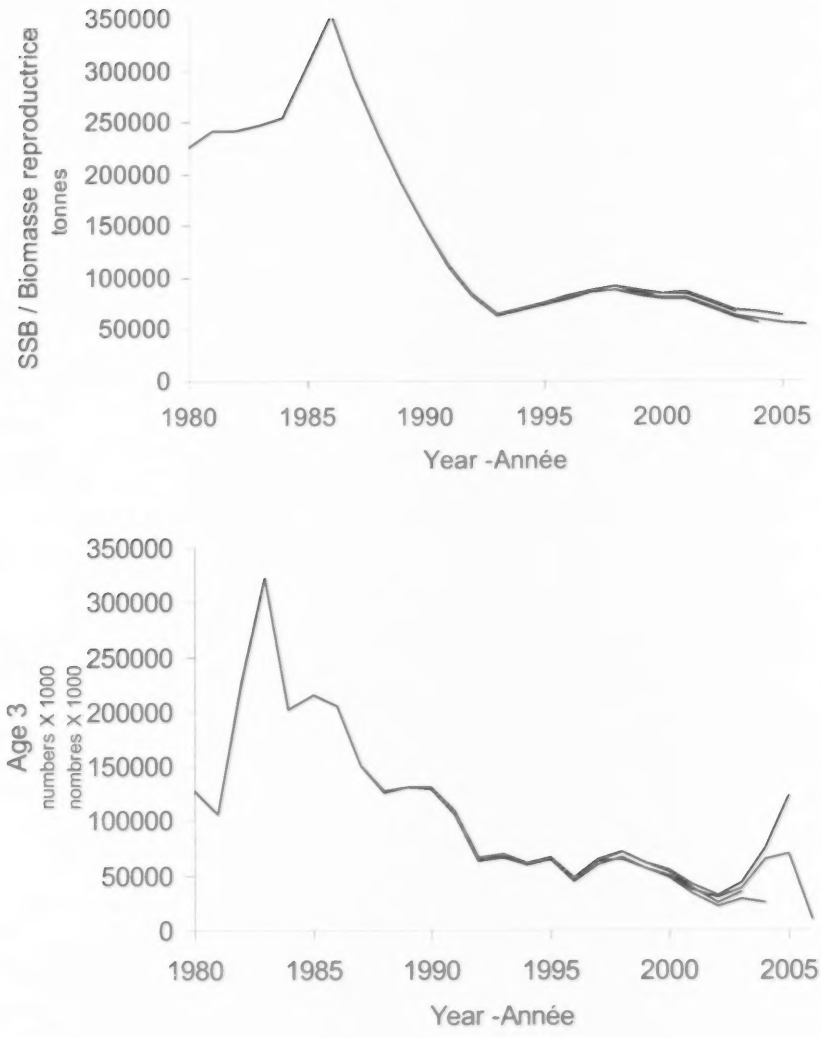


Figure 35: Retrospective analyses of spawning biomass (top) and age 3 numbers (bottom).

Figure 35: Analyses rétrospectives de la biomasse du stock de reproducteurs (en haut) et des nombres à l'âge 3 (bas).

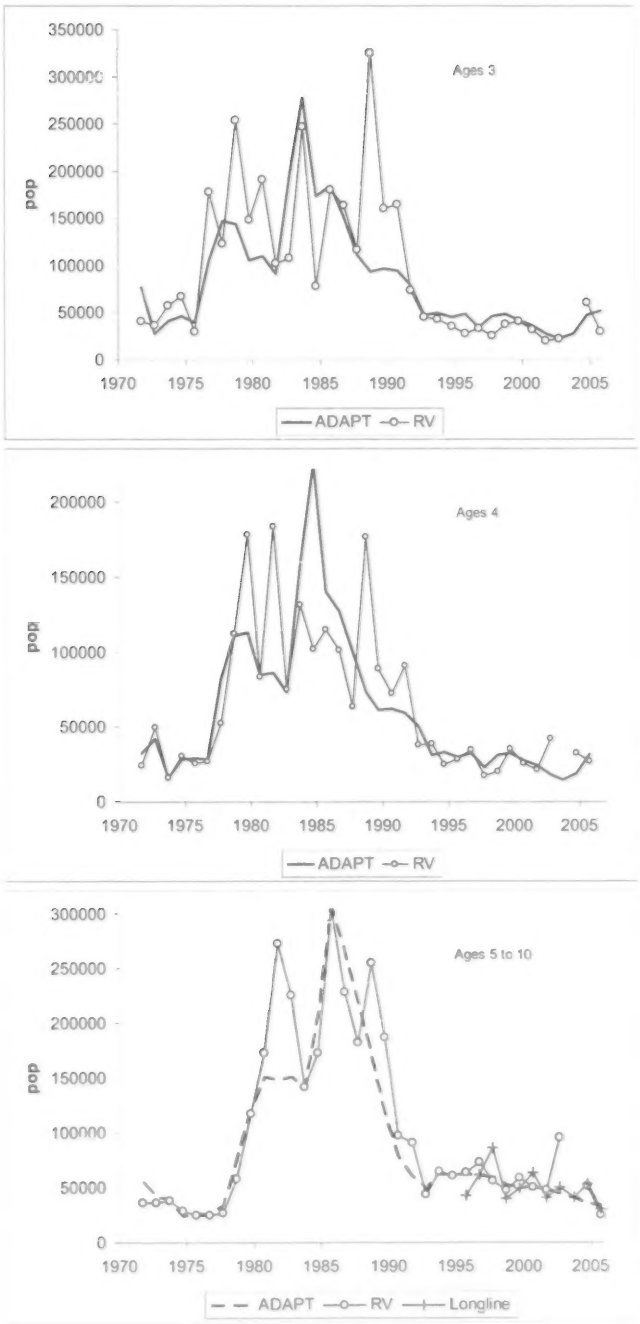


Figure 36: ADAPT estimates and catchability (q) corrected abundance estimates.

Figure 36: Estimés de ADAPT et indice de l'abondance corrigés pour la capturabilité.

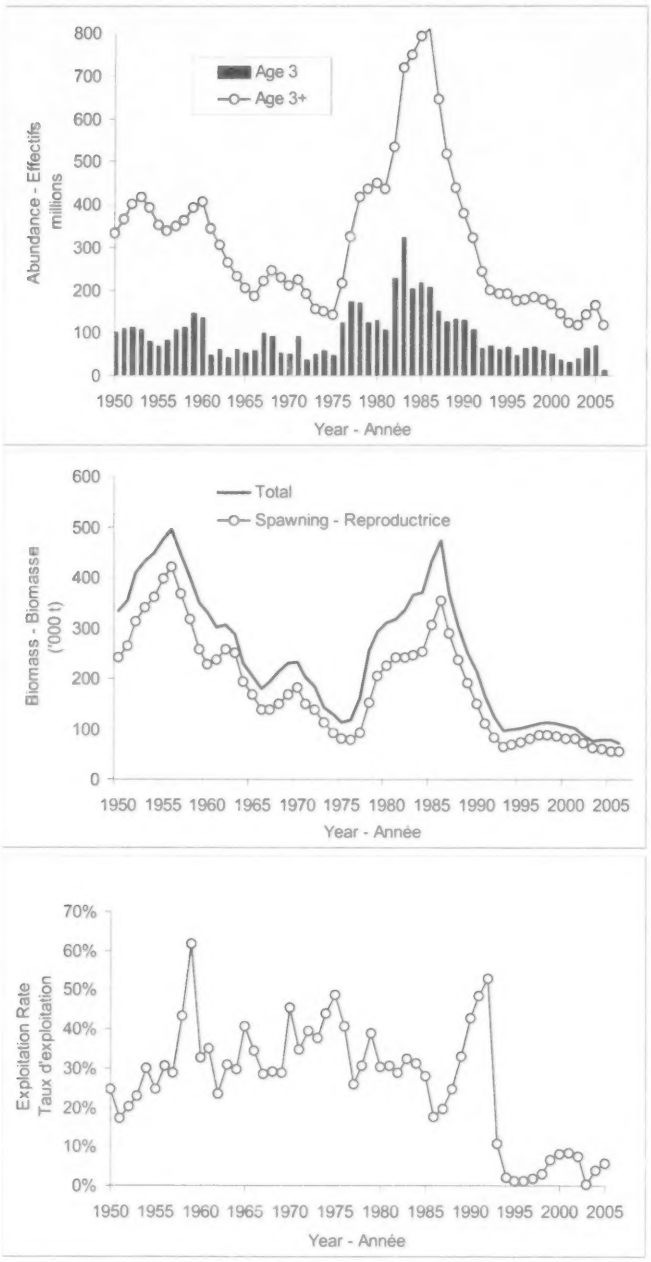


Figure 37: Recruitment (age 3) and population (age 3+) abundance (top), spawning biomass (middle) and exploitation rate (7+) (bottom) trends for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock from the calibration of SPA with ADAPT , 1950-2006.

Figure 37: Recrutement (âge 3) et effectifs (âge 3+) (haut), biomasse de la population (centre) et taux d'exploitation (7+) (bas) pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent découlant de la calibration de l'ASP avec ADAPT, 1950-2006.

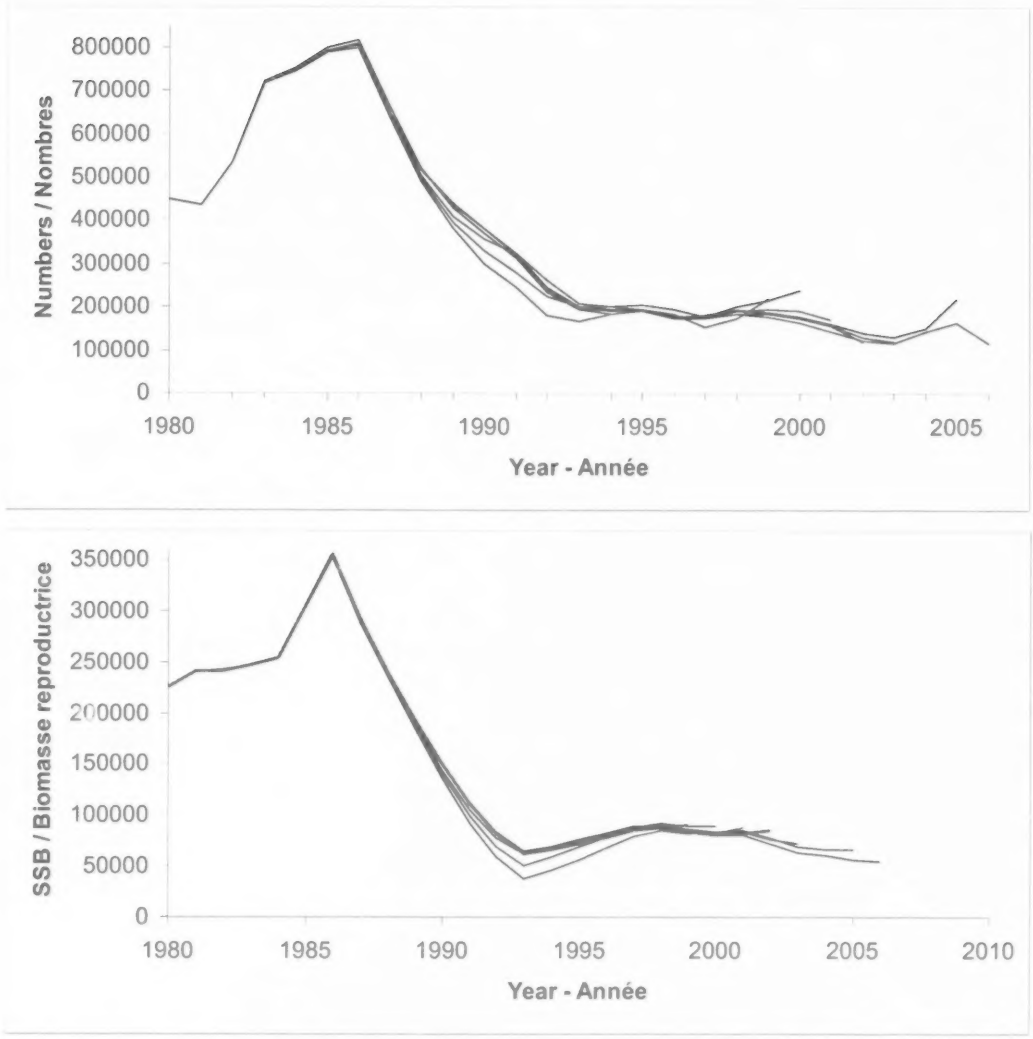


Figure 38: Trends of population abundance and spawning stock biomass estimated in the 2006 assessment compared to assessments of the southern Gulf of St. Lawrence cod stock since 1999.

Figure 38: Tendances de l'abondance de la population et de la biomasse du stock de reproducteurs de l'évaluation de 2006 comparées à celles des évaluations depuis 1999 du stock de morue du sud du golfe du St-Laurent.

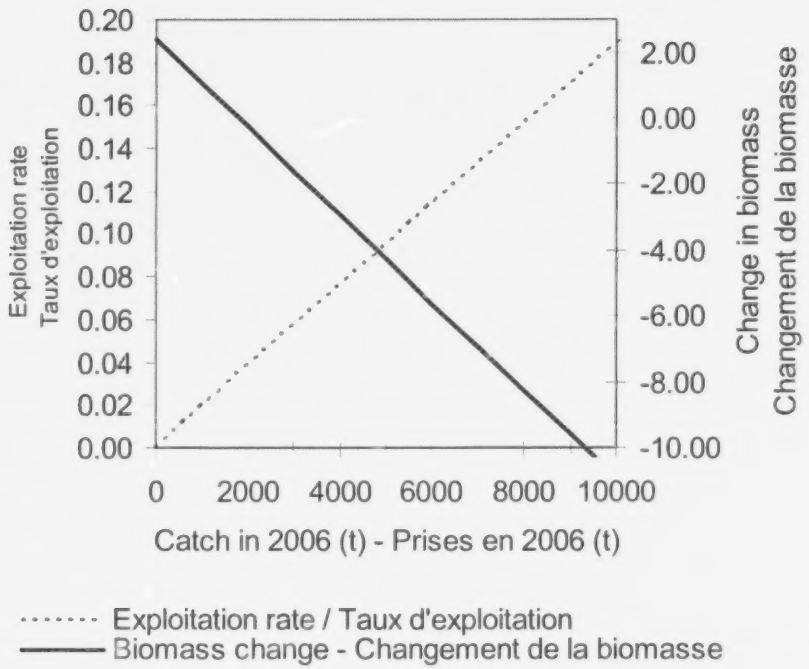


Figure 39: Deterministic catch projection for cod in the southern Gulf of St. Lawrence for various levels of catch in 2006.

Figure 39: Projection des captures pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent pour différents niveaux de prises en l'an 2006.

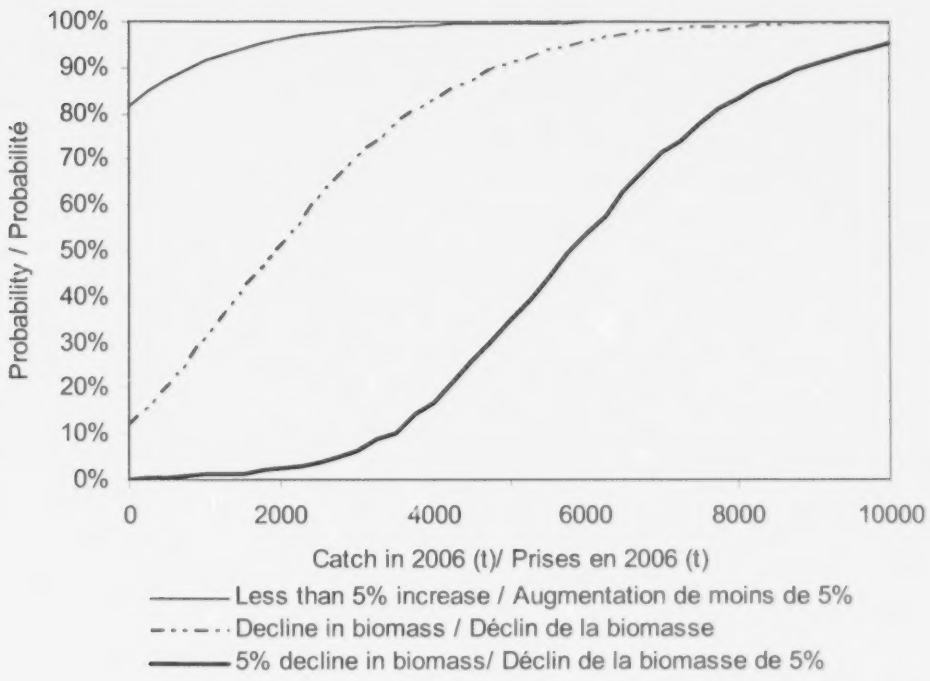


Figure 40: Risk analysis of spawning biomass changes for southern Gulf cod given a range of catch levels in 2006.

Figure 40: Analyse de risque pour divers changements de la biomasse du stock de reproducteurs de morue du sud du golfe du Saint-Laurent selon le niveau de prises en l'an 2006.

Appendix I: Quota allocation table for the 2005/2006 fishing season for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock.

Annexe I: Tableau des allocations pour la saison de pêche 2005/2006 pour le stock de morue du sud du golfe du St-Laurent.

Area/allocation/fleet - Zone/allocation/flotille	Quota (t)
4T - 01 - FIXED GEAR < 65' (BY-CATCH) / *4T-01 - ENGINS FIXES <65' (PRISES ACCIDENTELLES)*	40
4T - 02 - FIXED GEAR < 65' DIRECTED GROUP A (JULY 25-28) *4T - 02 - ENGINS FIXES < 65' PÊCHES DIRIGÉE GROUPE A (JUILLET 25-28)*	412
4T - 03 - FIXED GEAR < 65' DIRECTED GROUP B (JULY 27- AUG. 3) *4T - 03 - ENGINS FIXES < 65' PÊCHES DIRIGÉE GROUPE B (JUILLET 27- AOÛT 3)*	2
4T - 03a - FIXED GEAR < 65' DIRECTED GROUP B (SEPT. 14-15) *4T - 03a - ENGINS FIXES < 65' PÊCHES DIRIGÉE GROUPE B (SEPT. 14-15)*	178
4T - 04 - FIXED GEAR < 65' DIRECTED GROUP C (SEPT. 26-30) (OCT. 3 - NOV. 30) *4T - 04 - ENGINS FIXES < 65' PÊCHES DIRIGÉE GROUPE C (SEPT. 26-30) (OCT. 3 - NOV. 30)*	246
4T - 04a - FIXED GEAR < 65' GULF NOVA SCOTIA BASED (AS OF SEPT. 6-15) *4T - 04a - ENGINS FIXES < 65' GOLFE NOUVELLE-ÉCOSSE (À PARTIR DU SEPT. 6-15)*	65
4T - 05 - FIXED GEAR < 65' DEPENDENT - NEW BRUNSWICK BASED *4T - 05 - ENGINS FIXES < 65' DÉPENDANT - BASÉ NOUVEAU-BRUNSWICK*	56
4T - 05a - FIXED GEAR < 65' GASPE (BUY-BACK) / *4T - 05a - ENGINS FIXES < 65' (RACHAT) GASPÉSIE*	115
4T - 05b - FIXED GEAR < 65' MAGDALEN ISLAND (BUY-BACK) *4T - 05b - ENGINS FIXES < 65' (RACHAT) ÎLES DE LA MADELAINE*	59
4T - 06 - MOBILE GEAR < 45' COMPETITIVE - GULF SOUTH (BY-CATCH) *4T - 06 - ENGINS MOBILES < 45' COMPÉTITIF - GOLFE SUD (PRISES ACCID.)*	39
4T -06a - MOBILE GEAR < 45' COMPETITIVE - GULF SOUTH DIRECTED (AS OF OCT. 21) *4T -06a - ENGINS MOBILES < 45' COMPÉTITIF - DÉRIGÉE GOLFE SUD (À PARTIR DU OCT. 21.)*	90
4T - 07 - MOBILE GEAR < 45' COMPETITIVE - GULF NORTH (JULY 6 – AUG. 17) *4T - 07 - ENGINS MOBILES < 45' COMPÉTITIF - GOLFE NORD (JUILLET 6 – AOÛT 17)*	55
4T - 08 - MOBILE GEAR < 45' COMPETITIVE - NEW BRUNSWICK BASED-SPECIALIST *4T - 08 - ENGINS MOBILES < 45' COMPÉTITIF - BASÉ NOUVEAU-BRUNSWICK-SPÉCIALISTE*	79
4T - 08a - MOBILE ABORIGINALS-QUEBEC (BUY-BACK) / *4T - 8a - MOBILE QUÉBEC-AUTOCHTONES (RACHAT)*	22
4T - 09 - MOBILE GEAR < 45' BASED 4Vn / *4T - 09 - ENGINS MOBILES < 45' BASÉS 4Vn*	17
4T - 10 - LOBSTER FISHERS 45-49' / *4T - 10 - HOMARDIERS 45-49'*	1
4T - 11 - MOBILE GEAR 45-65' 4Vn OVERLAP / *4T - 11 - ENGINS MOBILES 45-65' CHEVAUCH. 4Vn*	87
4T - 12 - MOBILE GEAR 45-65' BASED 4RS, 3Pn / *4T - 12 - ENGINS MOBILES 45-65' BASÉS 4RS, 3Pn*	68
4T - 13 - MOBILE GEAR < 65' ITQ / *4T - 13 - ENGINS MOBILES <65' QIT*	1228
4T - 14 - SHRIMPERS NEW BRUNSWICK BASED / *4T - 14 - CREVETTIERS BASÉ NOUVEAU-BRUNSWICK*	156
4T - 15 - SHRIMPERS QUEBEC BASED / *4T - 15 - CREVETTIERS BASÉ QUÉBEC*	11
4T - 16 - CRABERS QUEBEC BASED / *4T - 16 - CRABIERS BASÉ QUÉBEC*	7
4T - 17 - GROUNDFISH 65-100' / *4T - 17 - POISSONS DE FOND 65-100'*	131
4T - 18 - ABORIGINAL (BUY-BACK) (SEPT. 16-17) / *4T - 18 - AUTOCHTONES (RACHAT) (SEPT. 16-17)*	5
4T - 19 - ABORIGINAL / *4T - 19 – AUTOCHTONES*	15
4T - 20 - SENTINEL ; SCIENTIFIC *4T - 20 - SENTINELLE ; SCIENTIFIQUE*	200
4T - 21 - FRENCH RESERVE / *4T - 21 - RÉSERVE POUR LA France*	104
4T TOTAL / *4T TOTAL*	3488
4VN (N-A) - 1 - FIXED GEAR < 45' / *4VN (N-A) - 1 - ENGINS FIXES < 45'*	63
4VN (N-A) - 2 - FIXED GEAR 45-65' / *4VN (N-A) - 2 - ENGINS FIXES 45-65'*	16
4VN (N-A) - 3 - MOBILE GEAR < 65' BASED 4T/ *4VN (N-A) - 3 - ENGINS MOBILES < 65' BASÉS 4T*	11
4VN (N-A) - 4 - MOBILE GEAR < 65' BASED 4Vn / *4VN (N-A) - 4 - ENGINS MOBILES < 65' BASÉS 4Vn*	69
4VN (N-A) - 5 - MOBILE GEAR 65-100' / *4VN (N-A) - 5 - ENGINS MOBILES 65-100'*	8
4VN (N-A) - 6 - FIXED GEAR 65-100' / *4VN (N-A) - 6 - ENGINS FIXES 65-100'*	9
4VN (N-A) - 7 - VESSEL > 100' / *4VN (N-A) - 7 - BATEAUX > 100'*	336
4VN (N-A) TOTAL / *4VN (N-A) TOTAL*	512
4T - 4VN (N-A) TOTAL / *4T - 4VN (N-A) TOTAL*	4000

Appendix II: Other indices of abundance used in the calibration of the sequential population analysis

Annexe II: Autres indices de l'abondance utilisés dans la calibration de l'analyse séquentielle de population.

a) Sentinel Gillnets - (numbers per net)
Filets maillants sentinelle - (nombre par filet)

	Age			
Y/A	7	8	9	10
1996	32.42	77.17	28.69	9.36
1997	26.37	37.84	51.76	32.85
1998	18.43	16.96	14.87	19.03
1999	13.71	13.41	11.37	8.76
2000	6.17	13.40	8.73	8.07
2001	24.24	18.33	14.68	8.99
2002	5.71	7.58	3.45	2.51

b) Sentinel Seines – Lined (number/10 per set)
Sennes – Doublées sentinelles (nombre/10 par trait)

	Age								
Y/A	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1995	5.86	9.25	14.52	13.83	9.63	13.50	6.20	1.96	0.62
1996	3.76	11.93	17.26	11.02	12.97	8.27	7.16	2.90	0.58
1997	6.93	9.06	8.87	12.13	7.12	4.78	3.13	3.28	1.26
1998	11.84	20.17	14.27	11.01	12.08	9.68	4.84	3.33	3.17
1999	6.90	15.34	22.59	20.99	8.59	10.65	4.41	2.88	0.97
2000	2.72	6.68	9.75	9.97	10.80	3.63	3.48	1.83	2.37
2001	1.04	7.24	8.20	15.51	17.31	12.77	3.11	2.97	0.86
2002	3.04	8.38	7.75	12.36	13.85	13.53	5.59	2.38	1.07

c) Sentinel Seines – Unlined (number per set)
Sennes – Non doublé sentinelles (nombre par trait)

	Age						
Y/A	5	6	7	8	9	10	11
1995	12.84	17.27	35.97	22.25	7.43	3.10	0.97
1996	14.62	24.91	20.69	23.31	12.13	2.55	0.50
1997	11.22	21.84	16.99	14.94	14.82	6.88	2.16
1998	14.07	23.46	27.36	14.75	10.53	10.59	3.64
1999	16.54	16.63	25.59	13.17	9.79	3.74	4.90
2000	14.26	31.23	15.32	19.55	10.99	14.36	6.59
2001	21.33	49.43	54.46	16.17	19.98	7.11	5.88
2002	14.06	25.50	41.58	22.30	9.82	5.60	3.12

d) Sentinel Otter trawl – Lined (number per hour)
Chalut à panneaux – Doublé sentinelles (nombre à l'heure)

	Age								
Y/A	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1995	4.35	9.87	24.58	25.10	18.97	26.24	12.47	4.87	1.65
1996	0.08	10.30	29.18	51.80	35.79	32.97	39.65	16.89	7.85
1997	2.37	6.66	20.37	38.60	27.57	19.67	13.39	14.76	5.87
1998	3.37	19.04	26.52	26.22	37.75	24.69	17.47	10.86	12.63
1999	3.21	9.78	27.17	42.69	28.47	37.66	16.65	11.04	3.70
2000	2.55	8.34	22.57	36.71	41.06	13.79	13.27	7.02	8.76
2001	0.99	15.54	26.07	39.90	41.66	34.18	9.90	12.61	4.45
2002	1.44	4.03	3.38	5.90	7.22	9.17	5.72	2.13	1.55

e) Sentinel Otter trawl – Unlined (number per hour)
Chalut à panneaux – Non doublé sentinelle (nombre à l'heure)

	Age					
Y/A	5	6	7	8	9	10
1995	3.19	4.07	8.10	5.00	2.33	0.74
1996	1.52	1.82	4.01	5.44	2.45	1.60
1997	3.79	10.70	9.00	9.13	10.18	4.64
1998	1.77	4.12	6.28	4.30	3.43	3.59
1999	1.96	3.10	6.63	4.66	3.50	1.81
2000	1.17	4.22	2.79	4.54	2.88	3.61
2001	0.72	2.49	5.03	2.69	4.29	2.18
2002	1.08	2.66	8.92	9.91	3.39	3.37

f) Otter trawl catch rate series (number per hour)
Taux de prise des chalutiers (nombre à l'heure)

	Age							
Y/A	5	6	7	8	9	10	11	12
1982	95.7	86.2	117.9	70.8	22.4	5.7	1.7	0.9
1983	57.4	128.2	138.5	92.9	61.4	32.0	0.9	0.5
1984	47.6	79.5	99.8	86.3	57.6	34.2	9.0	1.1
1985	126.1	215.2	93.6	69.2	43.0	24.2	8.6	3.6
1986	106.9	319.9	138.9	58.9	40.4	31.6	14.5	11.6
1987	132.8	181.3	353.4	111.3	31.4	23.4	8.0	3.3
1988	81.5	187.6	131.5	181.8	102.6	24.4	13.1	5.8
1989	74.1	133.5	118.7	88.7	86.9	55.5	7.6	5.7
1990	83.4	120.1	113.6	78.0	52.3	55.2	19.7	3.4
1991	103.8	98.0	87.6	47.0	33.7	18.5	9.3	5.4
1992	167.2	127.8	71.4	48.0	27.4	11.5	6.3	5.0
1993	44.6	110.0	83.0	36.7	12.3	8.4	4.4	2.4